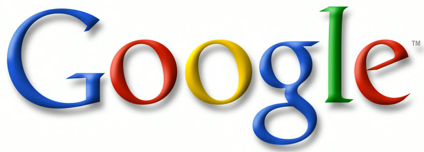
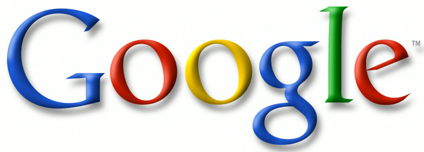




OBSERVATORIO DE MANILA

DIRIGIDO POR LOS PADRES DE LA COMPAÑÍA DE JESUS

LA SEISMOLOGÍA
EN
FILIPINAS

DATOS

PARA EL

ESTUDIO DE TERREMOTOS DEL ARCHIPIÉLAGO FILIPINO

REUNIDOS Y ORDENADOS

POR EL

P. MIGUEL SADERRA MASÓ

DIRECTOR DE LA SECCIÓN SÍSMICA



MANILA—1895





OBSERVATORIO DE MANILA

DIRIGIDO POR LOS PADRES DE LA COMPAÑÍA DE JESÚS

LA SEISMOLOGÍA

EN

FILIPINAS

DATOS

PARA EL

ESTUDIO DE TERREMOTOS DEL ARCHIPIÉLAGO FILIPINO

REUNIDOS Y ORDENADOS

POR EL

P. MIGUEL SADERRA MASÓ

DIRECTOR DE LA SECCIÓN SÉISMICA



MANILA—1895

ESTABLECIMIENTO TIPO-LITOGRÁFICO DE RAMÍREZ Y COMPAÑÍA

Magallanes, 1 y Sucursal Escolta, 12.

PRÓLOGO

Aunque nuestra primera intención fué sólo presentar una relación de los temblores ocurridos desde el año 1865, en que se fundó definitivamente este Observatorio, hasta el año 1890, en que se declaró oficial la sección séismica del mismo y se dió por consiguiente mayor importancia al estudio de estos fenómenos; sin embargo, viendo después que poseíamos algunos datos con que poder aumentar el pequeño catálogo de temblores antiguos entresacados de las historias de estas Islas por distintos seismólogos extranjeros, determinamos extender los límites de este nuestro trabajo dando cabida en él á todos los temblores, que han llegado á nuestra noticia, ocurridos desde la conquista hasta dicho año 1865.

A pesar de las diligencias que hemos puesto para obtener el mayor número de datos posible registrando cuantas obras históricas impresas y manuscritas hemos podido obtener, así como también las relaciones de varios viajeros del extranjero que tratan de estas Islas; no creemos sin embargo haber agotado la materia, ni mucho menos presentar un trabajo completo; estamos en la convicción de que existen aun muchos datos preciosos entre el polvo de algunas bibliotecas y archivos; por lo cual á ejemplo de la Comisión seismológica suiza, invitamos á todas las personas que tengan en su poder documentos que puedan interesar á esta parte de la Historia natural Filipina, á que den conocimiento de ellos.

No ignoramos con todo, que en las relaciones legadas por los antiguos, suele haber bastante de poético y fantástico y poco de científico; así que sólo tienen un valor que podríamos llamar histórico, el cual

sería nulo desde el momento en que la Seismologia creyese poder divorciarse de la Geología; pero puede servir de grande apoyo á ésta y darle mucha luz cuando para complementar en cierto modo la Seismologia, trata de hojear ese libro gigantesco, permítasenos la frase, llamado la corteza terrestre, para ver de hallar entre sus hojas la causa de los fenómenos seismológicos.

Para completar en lo concerniente á Provincias muchos de los datos registrados en el Observatorio desde el año 1865, nos ha servido mucho la prensa periódica local, particularmente *El Comercio* y *El Diario;* habiendo encontrado además en este último no pocos datos de los años anteriores. De un modo muy particular nos han prestado también su apoyo los PP. Misioneros de la Compañía de Jesús de Mindanao, sin el cual apenas hubiéramos podido presentar dato alguno de aquella grande Isla, teatro frecuentísimo de conmociones terrestres.

No entra en el plan de este ligerísimo trabajo el apoyar opinión alguna determinada de las muchas que se han emitido acerca de las causas de los temblores, ni aun queremos dar á conocer cuál es la nuestra ó á cuál de las emitidas nos inclinamos: por esta razón nos creemos dispensados hasta de mencionar las más principales, corrientes y fundadas. Sólo deseamos contribuir por esta vez según nuestras débiles fuerzas al esclarecimiento de este oscuro ramo de la ciencia, proporcionando datos fidedignos y despojados de todo lo que no tenga relación con ella á los que con noble empeño dedican sus afanes al adelantamiento de la Seismología; con lo cual al mismo tiempo preparamos materiales para un estudio particular sobre los focos séismicos de Filipinas, que debe seguir al presente insignificante trabajo.

No hemos querido que éste se extendiese más allá del 89, con el fin de que pueda más tarde formarse otro con datos mucho más valiosos, ya por poderlos relacionar con las perturbaciones magnéticas, cuyo Observatorio comenzó á funcionar en dicho año, ya también porque habiéndose nombrado por el mismo tiempo un Director especial para la sección séismica, desde entonces se han reunido los datos con más exactitud y selección. Por esto excusado es decir que los valores y deducciones que ahora presentamos no tienen un carácter definitivo: con todo confiamos que no dejarán de ser útiles para la Seismologia.

CAPÍTULO PRIMERO

Reseña Histórica del Servicio Seismológico establecido en el Observatorio de Manila

---

§ I. Sus principios

Fundóse este Observatorio en 1865, por iniciativa propia y particular de los Padres de la Compañía de Jesús, en el Colegio de primera y segunda enseñanza que bajo el nombre de ATENEO MUNICIPAL dirigen dichos Padres en esta Ciudad. En un principio sólo se pretendió estudiar las perturbaciones atmosféricas conocidas aquí con el nombre de *baguios*, á fin de que anunciando con anticipación este fenómeno devastador se pudiesen evitar, si no todas, al menos algunas de las innumerables desgracias que así en vidas como en haciendas causaba todos los años en este hermoso Archipiélago.

Mas bien pronto se persuadieron los PP. Colina y Faura, primeros Directores del Observatorio, de la conveniencia de extender sus miras é investigaciones á otro enemigo no menos potente, pero mucho más oculto, el cual ha convertido no pocas veces en tristes elegías las páginas de la Historia de estas Islas. Aludimos á los terremotos, que muy poco ántes de la época á que nos referimos, el año 63, tantas lágrimas habían hecho derramar á Manila y sus contornos. Convencidos pues de la necesidad de no desatender la Meteorología endógena, al mismo tiempo que investigaban las causas y leyes de los fenómenos de la exógena, procuraron desde luégo hacer construir algún aparato, que les indicase la dirección é intensidad relativa de los movimientos terrestres, con alguna mayor exactitud que la que puede obtenerse por la simple apreciación de los sentidos.

Al efecto el R. P. Juan Ricart, profesor entonces de Historia Natural, ideó dos aparatos que hizo construir en Manila mismo; uno para determinar la dirección y amplitud de los movimientos horizontales y otro para los movimientos verticales; de ellos nos ocuparemos más adelante. Al mismo tiempo se abrió un registro para las observaciones séismicas, al cual se trasladaban no sólo las hechas en el Observatorio con los aparatos indicados, sino también las que se podían recoger de otros puntos. Debemos sin embargo confesar que dicho registro, por la mudanza algo frecuente de los Padres que estuvieron al frente del Observatorio, y más que todo por el poco tiempo que les quedaba después de las pesadas tareas anejas al profesorado, fué hasta el año 77 varias veces interrumpido.

Posteriormente á fines del año 1880, viendo el R. P. Faura, Director por segunda vez del Observatorio, los resultados que le habían dado los dos aparatos arriba mencionados, y la general aceptación que habían tenido en el mundo científico las curvas que dejaron trazadas en los tristemente célebres terremotos de Julio del mismo año, hizo construir en París otro seismómetro horizontal semejante al primero. el cual también describimos en su lugar. Mandó asimismo construir en Florencia un seismógrafo analizador, conforme al modelo del inventado por el R. P. Cecchi, Escolapio, aunque con algunas importantes modificaciones que creyó conveniente introducir el citado P. Faura. Dicho seismógrafo, si bien llegó dentro del año 81, no comenzó á funcionar hasta el 82.

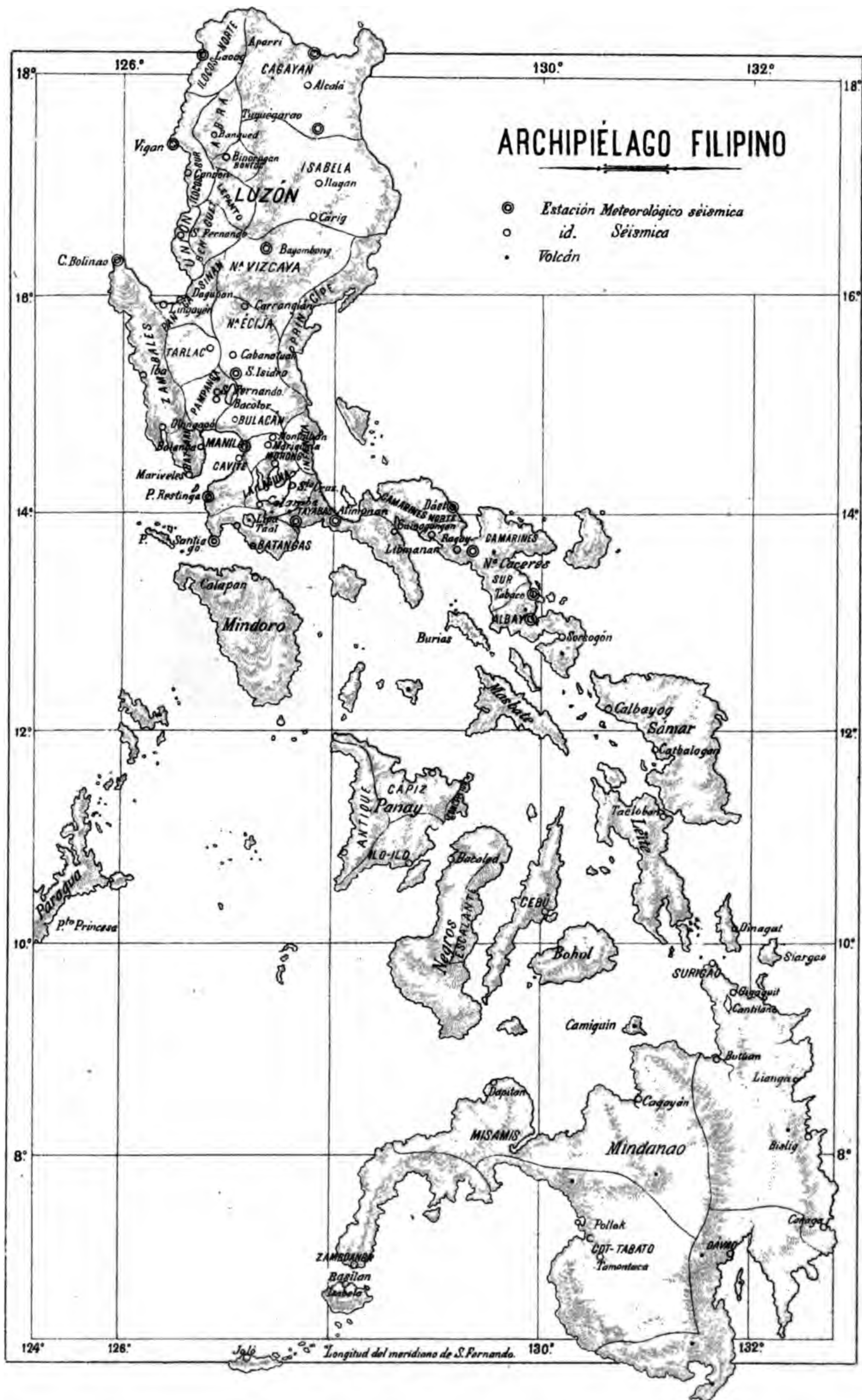
Grande era en verdad la importancia que iba tomando la Meteorología endógena en el estudio de sus manifestaciones microséismicas; así que fué forzoso adquirir también el microseismómetro del P. Bertelli, conocido generalmente con el nombre de tromómetro, con el cual se comenzaron á hacer observaciones de hora en hora, durante el día, á partir del mes de Enero del 81. A estos aparatos se añadió poco después el microseismómetro registrador eléctrico de Rossi.

El año 1884 llegó una Real orden que establecía en Luzón un Servicio Meteorológico bajo la dirección de los Padres de la Compañía de Jesús, elevando el Observatorio privado del Ateneo Municipal á la categoría de establecimiento oficial del Estado, con el nuevo título de Observatorio Meteorológico de Manila. Hasta esta fecha, ceñido dicho Observatorio del Ateneo Municipal dentro de los estrechos límites de establecimiento privado y sostenido únicamente por el amor que la Compañía de Jesús ha profesado siempre á las ciencias teóricas y prácticas, persuadida de que es esto muy conforme con su Instituto; muy reducida podía ser su esfera de acción, á pesar del entusiasmo con que, tanto la prensa como el comercio del Archipiélago procuraron coadyuvar al sostenimiento y progreso del Observatorio. Gracias á este interés general, pudieron sus Directores adquirir algunos aparatos meteorológicos registradores de precisión y reunir los datos necesarios para el estudio de los temporales ciclónicos, los cuales desde el 79, y por lo mismo mucho ántes de declararse oficial el Observatorio, se anunciaban ya con mucha antelación y seguridad á Manila y Provincias de Luzón, y desde el año 80 en que se unió Luzón por medio del cable con el resto del mundo, se anunciaron también á Hong-kong y demás puertos de China.

Por consiguiente en el año 1884 comenzó una nueva era para el Observatorio Meteorológico; mas como en la Real orden citada no se hace mención del Servicio séismico, quedó todavía éste como ántes, por lo menos oficialmente: con todo el P. Director del Observatorio procuró por su parte que las Estaciones Meteorológicas Secundarias recientemente creadas, le remitiesen con mayor prontitud y cuidado los partes de temblores, y también que se colocase en algunas de ellas un péndulo sencillo para mejor apreciar la dirección de las ondulaciones séismicas.

§ II. Traslación del Observatorio al nuevo edificio y organización oficial de la Sección Séismica

El año 1886, vista por los Padres de la Compañía de Jesús la imposibilidad de ampliar convenientemente el Observatorio por falta de local, y la mala influencia que sobre los aparatos podían ejercer los edificios circunvecinos, resolvieron que se trasladase al magnífico edificio, que para Escuela Normal de Maestros acababan de levantar en el arrabal de la Ermita, al SSE. de la Ciudad, en un amplísimo y des-


ARCHIPIÉLAGO FILIPINO
Estación Meteorológico séismica
id. Séismica
Volcán
Luzón
Mindoro
Panay
Negros
Cebú
Bohol
Sámar
Leyte
Masbate
Mindanao
Paragua
Longitud del meridiano de S. Fernando.

pejado solar, situado no lejos de la playa. Esta circunstancia influyó no poco para que se tomase la resolución de completar la Sección Séismica con nuevos aparatos, que sirviesen como de complemento á los seismómetros para el estudio de la Seismología.

Desde luégo se procuró también que el Gobierno nombrase personal para dicha Sección, la cual estaba ya casi del todo completa y funcionando con buenos resultados, por lo que toca á la precisión de las observaciones. Pero hubieron de trascurrir todavía tres años de tramitaciones é informes, lo necesario para que llegasen á Manila y pudiesen montarse algunos aparatos seismológicos que se habían encargado al Extranjero, hasta que en 1889 vinieron los nombramientos de los Directores para las Secciones Magnética y Séismica, siendo el primero que fué nombrado para el segundo de dichos cargos el P. Juan Vives S. J. Inmediatamente se procedió á la perfecta regularización del Servicio Seismológico dentro del Observatorio, y se instalaron un nuevo microseismógrafo eléctrico ideado por el R. P. Cecchi, un criptófono, un mareógrafo, el excelente seismógrafo inventado por los Sres. Gray-Milne y un microseismógrafo eléctrico del Profesor Ewing de la Universidad de Tokio. El aparato parabólico con su correspondiente micrófono para el estudio de los ruidos subterráneos, lo mismo que las líneas para el de las corrientes telúricas se habían instalado ya ántes de esta fecha, al trasladarse el Observatorio al nuevo local.

En las Estaciones Meteorológicas nada se innovó por entonces ni se ha innovado hasta el día de hoy, puesto que el nombramiento del 89 se refería solamente al Director de la Sección en el Observatorio, sin hablar de estaciones, ni aparatos, ni observadores en los demás puntos del Archipiélago.

Sin embargo debemos confesar que, debido en parte al laudable interés con que el ilustrado Cuerpo de Telégrafos ha mirado siempre esta clase de observaciones, puede decirse que hoy está prácticamente organizado el Servicio Seismológico de Luzón, siendo tantas las estaciones seismológicas cuantas son las telegráficas; pues todas comunican por telégrafo al Observatorio cualquier movimiento séismico que ocurra, indicando su dirección, intensidad y duración, con la precisión con que las personas instruídas pueden sin ayuda de aparatos apreciar dichos elementos. Así pues, de las estaciones telegráficas de Luzón, 14 son meteorológico-séismicas y las restantes séismicas solamente. La repartición de unas y otras está indicada en la adjunta carta geográfica de Filipinas.

Para obtener datos de las demás islas del Archipiélago, sólo se cuenta por ahora con el interés por la ciencia de las personas particulares que por fortuna no faltan en ninguna de ellas. En Mindanao, donde tienen sus Misiones los Padres de la Compañía de Jesús, no sólo se toman con mucha diligencia notas detalladas de todos los temblores que ocurren, sino que también se han instalado en algunos puntos aparatos sencillos para mejor observar su dirección é intensidad.

CAPÍTULO SEGUNDO

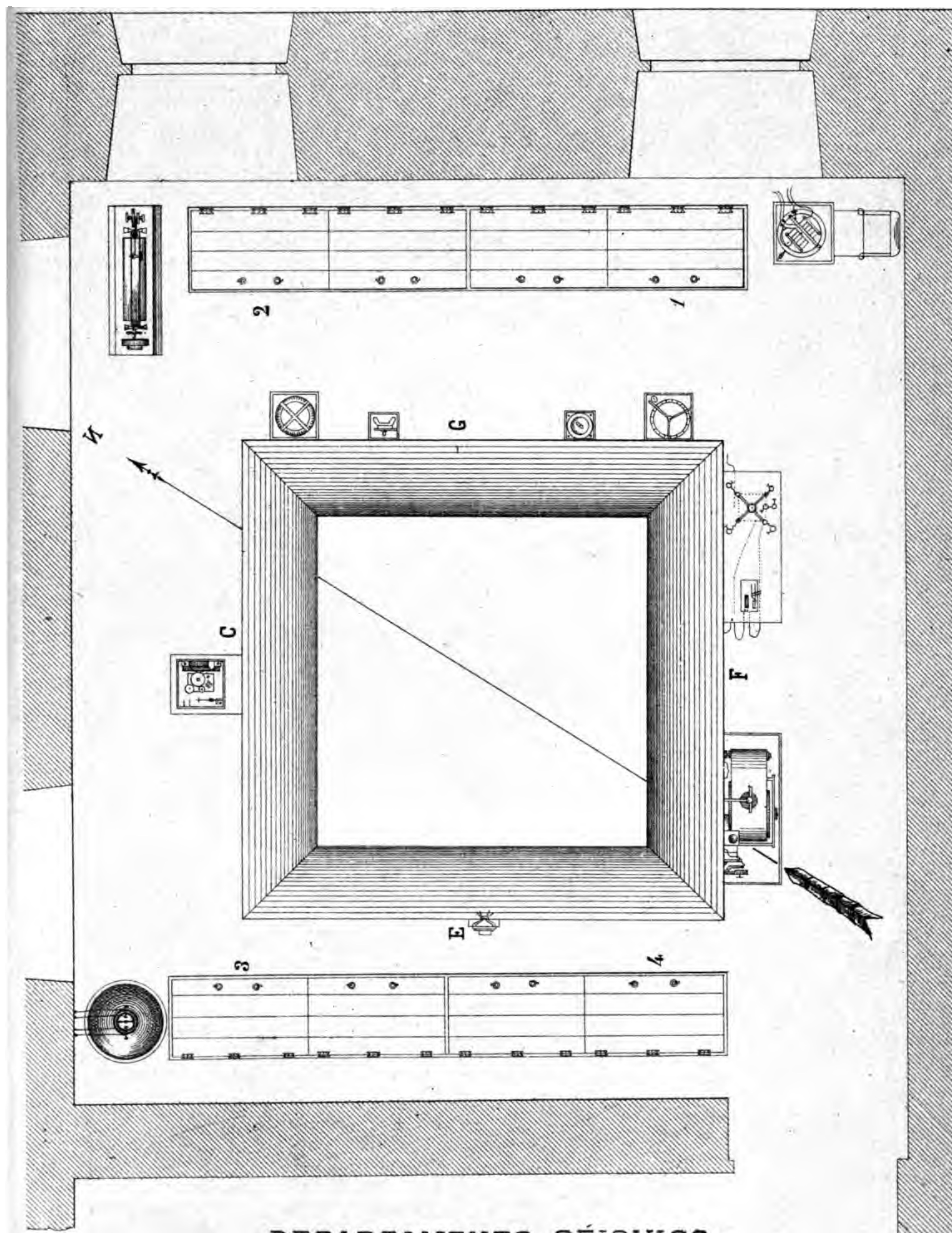
Descripción de los Aparatos Seismológicos

---

§ I. SALA DE APARATOS Ó DEPARTAMENTO SÉISMICO

Los aparatos séismicos que vamos á describir, están colocados casi todos en una sala, que se halla en la planta baja correspondiente á la torre de la derecha del grande edificio ocupado por la Escuela Normal Superior de Maestros y el Observatorio. Dicha sala es de planta rectangular y de capacidad desahogada y bastante para los fines á que está destinada: en el centro, levántase con cimentación propia y aislada de la del edificio por capas de arena y serrín, un gran macizo de sillería, que hasta el piso principal tiene la forma de pirámide de base cuadrada de 5^{m} de lado; y luégo el resto hasta el 2.° piso es un paralelepípedo de base asimismo cuadrada de 3^{m} 30 de lado. En las caras de este macizo completamente independiente, tanto de las paredes como de los pisos del edificio, están instalados los aparatos séismicos, á fin de que con su gran masa y aislamiento, impida que puedan influir sobre ellos otros movimientos fuera de los producidos por los temblores, y quede por lo mismo garantizada la exactitud de las observaciones recogidas por dichos aparatos. A los lados de esta gran pirámide hay, como puede verse en la lámina I, cuatro tapas que cubren las escaleras de bajada á otros tantos pozos, situados como representan los números 1, 2, 3 y 4. Los pozos 1 y 3 están destinados á los dos criptófonos que más adelante describimos: en el pozo 2 está instalado un mareógrafo; quedando por ahora sin destino especial el pozo 4.

La colocación de los aparatos séismicos en las caras del macizo central, está asimismo indicada en dicha lámina, y es la siguiente. En la cara F hay el seismógrafo analizador del P. Cecchi y el microseismógrafo de Rossi; la cara E contiene un aparato telefónico receptor enlazado al criptófono de paraboloide que está colocado en el pozo 3; la cara C soporta el seismógrafo de Gray-Milne; y en la cara G se hallan actualmente dos seismómetros horizontales ordinarios de péndulo. El segundo cuerpo del macizo que, según hemos dicho, corresponde al piso principal, está asimismo destinado á la colocación de algunos aparatos séismicos de más frecuente observación: ocupan la cara C el tromómetro normal del P. Bertelli, un microseismógrafo del P. Cecchi y un seismómetro vertical ordinario; en la cara E hay otro seismógrafo Gray-Milne; quedando las otras dos caras restantes para aparatos meteorológicos.



DEPARTAMENTO SÉISMICO

Nuestra instalación, si bien garantiza el origen ó causa de los movimientos que se observan en los aparatos, con todo debemos confesar que no la creemos del todo perfecta; pues en el caso de que las condiciones del macizo lo determinasen á oscilar màs fácilmente en un sentido que en otro, las indicaciones de los aparatos podrían inducir á error, sin que sea posible corregirse los unos á los otros, á causa de hallarse todos ellos en las mismas condiciones. En un género de observaciones como las séismicas, juzgamos ser más conveniente que se coloquen aparatos idénticos en distintos puntos y condiciones de una misma estación, para poder descubrir cualquier causa de error procedente de la forma y otras particularidades de las bases que los sustentan. Por la razón que acabamos de apuntar, se trata de establecer un tercer seismógrafo Gray-Milne en uno de los muros del mismo departamento séismico y otro en el nuevo edificio donde va á montarse el Observatorio Astronómico, cuyas instalaciones no dejarán tampoco de ofrecer la seguridad necesaria, pues los muros de ambos edificios son todos de sillería y de gran espesor.

§ II. SEISMÓMETROS

Seismómetro horizontal.—El seismómetro horizontal consiste en un péndulo de o,^{m}6 de longitud sostenido por cuatro varillas metálicas iguales; la parte inferior del péndulo, que termina con una punta delgada, viene á caer en el centro de un casquete esférico, cuya curvatura corresponde á la longitud del péndulo. Al rededor del casquete esférico hay una circunferencia graduada que lleva además marcados los principales rumbos de la rosa de los vientos. Al ocurrir cualquier movimiento oscilatorio, el péndulo, que puede oscilar libremente al rededor de su punto de suspensión, sigue los movimientos del edificio, dejando marcados en el polvillo, con que de antemano se cubre toda la superficie del casquete, los arcos descritos en sus oscilaciones, cuya amplitud puede obtenerse luégo por medio de un sector metálico graduado.

Lo más importante de las curvas obtenidas con este aparato, es la vista simultánea de los varios movimientos y direcciones que ha tenido el péndulo durante el fenómeno, representados en los trazos sobrepuestos de la curva. Para apreciar más fácilmente la dirección del péndulo debida á la primera sacudida de la tierra, dato de mucha importancia, se pone en la punta inferior del mismo un arito muy ligero, el cual es arrastrado en el primer movimiento del péndulo, y queda luégo hundido en el polvillo al fin del primer trazo rectilíneo; con este medio puede saberse su dirección, aunque al fin quede desfigurado por los trazos sucesivos que se sobreponen al primero.

El seismómetro horizontal construido en Paris, sólo se diferencia de éste por tener el casquete de cristal, que se cubre con negro de humo, pudiendo luégo servir como de negativo para obtener copias directas de las curvas.

Seismómetro vertical.—Este aparato, destinado á medir las oscilaciones verticales ó de trepidación, está formado, como representa la fig. 1.ª de la lámina II, por una espiral de hilo grueso de cobre, la cual va sujeta por el extremo superior á una varilla de hierro que la atraviesa por medio, y en el extremo libre lleva suspendido un peso que la mantiene en estado de tensión. En caso de tener lugar un movimiento vertical, no podrán menos de verificarse contracciones y dilataciones en la espiral á causa de su elasticidad, las cuales determinarán una serie de oscilaciones verticales en el peso que se halla también atravesado por la varilla de hierro, á fin de impedir las oscilaciones horizontales mientras queda libre para los movimien-

tos verticales. La misma varilla tiene grabada una escala métrica dividida en milímetros, y á lo largo de ella puede correr suavemente un índice. Puesto éste en contacto con el peso, es repelido por él hacia abajo al verificarse cualquier oscilación, indicando con su posición sobre la escala la máxima dilatación de la espiral que haya tenido lugar.

Claras y patentes son las imperfecciones de ambos aparatos. Sus movimientos, aunque originariamente sean debidos á los de la tierra, deben considerarse como la resultante de un considerable número de componentes que sería difícil poner en ecuación. Ni los trazos del péndulo deben pues tomarse como medida verdadera de las oscilaciones del suelo, ni las dilataciones de la espiral como indicaciones exactas de los movimientos verticales del mismo. Sin embargo no carecen de importancia, pues con ellos puede apreciarse la existencia de los movimientos horizontales y verticales, con las principales direcciones de los primeros; aunque, como hemos dicho, sólo puedan indicar su intensidad de una manera muy relativa, por ser casi imposible hallar la relación proporcional entre la amplitud de los movimientos de dichos aparatos y los de la tierra. El conocimiento superficial que de ella se adquiere puede con todo bastar en muchas cuestiones que sobre el agente séismico suelen agitarse, dado el estado actual de la ciencia.

Tromómetro Bertelli.—Este delicado aparato que está representado en la fig. 2.ª de la lámina II, se compone de un péndulo que consta de un pesito y un finísimo hilo de cobre de cerca de 1m,50 de longitud suspendido por medio del sistema de tornillos de ajuste TK, y encerrado todo dentro del tubo metálico DD' que impide el que pueda ser movido por la agitación del aire exterior. El peso P lleva en su parte inferior un apéndice que termina con el disco S, sobre el cual se halla una cruz formada por dos finísimas hebras de seda que semejan el retículo de un telescopio. Debajo del disco se halla colocado un prisma P' que reflejando la imágen de la cruz, la presenta al objetivo del microscopio T'O, el cual va atornillado á la cara anterior de una cajita de forma prismática que sirve para proteger el disco S y el prisma P'. En las caras laterales de la cajita hay dos lentes dispuestas de manera que iluminan la cruz que está debajo del disco S, puesto que sus focos vienen á coincidir con ella.

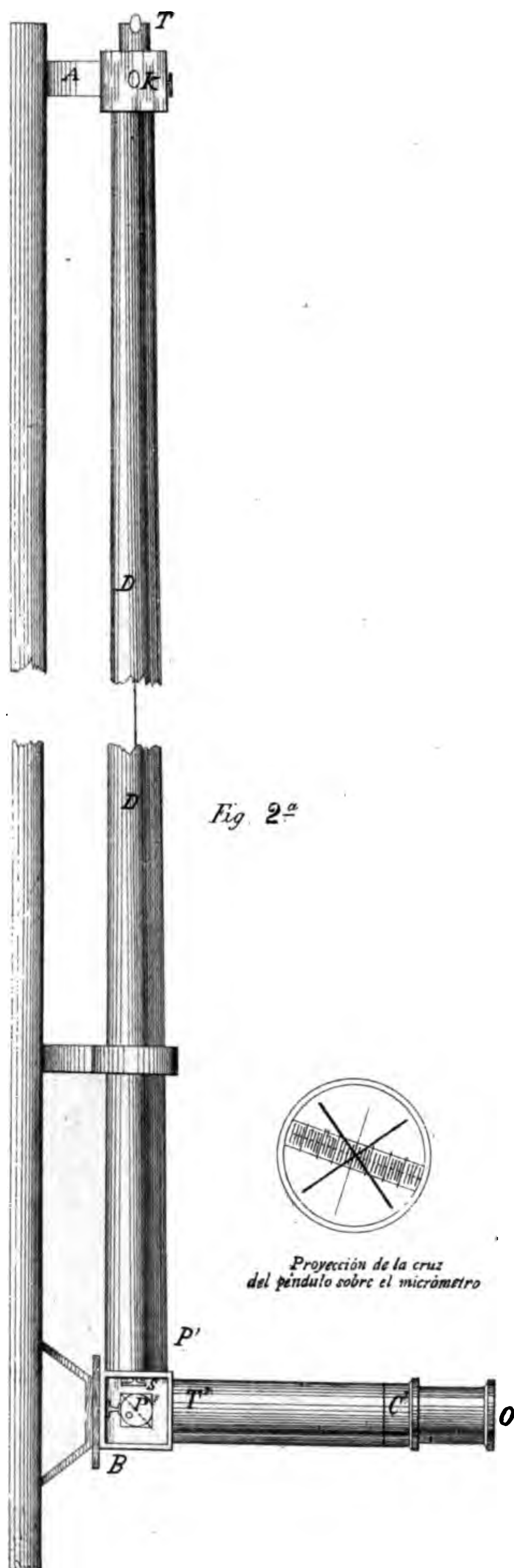
Con esta disposición, puede verse de un solo golpe de vista, tanto la dirección como la cantidad de movimiento que sufre el disco, ó sea el péndulo, por efecto de los pequeños movimientos del suelo. La dirección se toma fácilmente por medio del anillo C sobrepuesto al tubo del microscopio, en el cual están grabados los rumbos de la rosa de los vientos N., NO., O. etc.

Para determinar la amplitud del movimiento, el mismo microscopio lleva un micrómetro que aprecia décimos de milímetro, cada uno de los cuales equivale próximamente á 0° 0' 15" de arco. Las observaciones con este instrumento se hacen desde el año 1884, todas las horas del día y de la noche, y se añaden luégo á las curvas moteorográficas, para que pueda verse la relación que guardan entre sí los fenómenos meteorológicos y microséismicos.

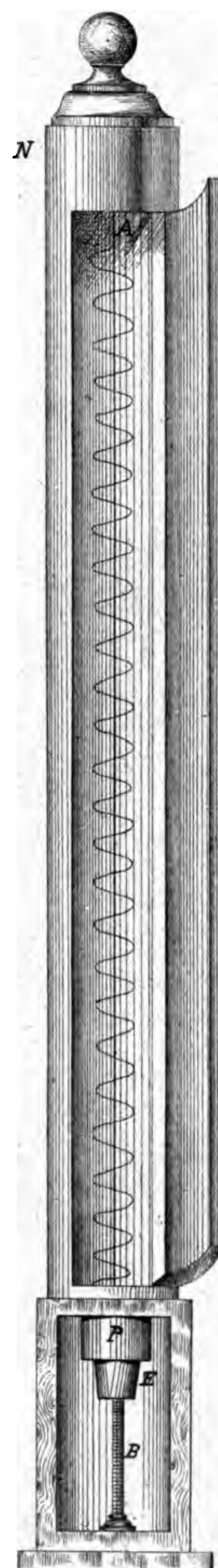
§ III. Seismógrafos

Seismógrafo Cecchi.—La falta de exactitud de que adolecían las indicaciones de los péndulos ordinarios anteriormente descritos, y la confusión que resultaba de la superposición de los trazos, dió origen al seismógrafo general, que describiremos extensamente por ser poco conocido, y haberlo ideado para nuestro Observatorio, á petición del R. P. Faura S. J., su autor, el R. P. Cecchi de las Escuelas Pías.

Lámina II.



TROMÓMETRO BERTELLI



SEISMÒMETRO VERTICAL

El aspecto general del aparato puede verse en la lámina III, fig. 1.ª: todas las piezas de que se compone este nuevo seismógrafo, se hallan colocadas sobre una gran tabla rectangular de mármol L sólidamente enclavada al pie del macizo ántes descrito. Cinco son los diversos mecanismos, que combinados entre sí, forman este delicado aparato, el cual da automáticamente: 1.° el aviso de la sacudida; 2.° la hora en que ha tenido lugar; 3.° su dirección é intensidad relativa. Dichos mecanismos son: un disparador automático; el reloj O con el que se obtiene el triple efecto de indicar la hora del principio del temblor, dar la señal de alarma y poner en movimiento el papel ahumado, que corre y se desarrolla sobre los cilindros G y G'; el péndulo ondulatorio P y el vertical ó trepidatorio S, que escriben en dicho papel sus propias oscilaciones.

El aparato disparador está compuesto de la gran masa de plomo M suspendida de una fuerte espiral de acero *m*: de la parte superior de dicho peso sale un hilo de seda *f* fig. 2.ª, que pasando por dentro de la espiral y dando dos ó tres vueltas por la garganta de la polea *c*, va á unirse con otra pequeña espiral *o*, que sirve para tenerlo tirante. La polea lleva una abrazadera en forma de horquilla *a* que termina en su extremo con una cuña 1, sobre la cual descansa otra cuña 2 idéntica y fija al brazo largo de la palanca I; del brazo corto de ésta, parte el cordoncito *f'* que va asimismo á unirse con uno de los brazos de la palanca intermedia I'.

Para obtener que las dos cuñas mencionadas descansen la una sobre la otra exactamente, es necesario regular la tensión de la espiral antagonista *o*, lo que se consigue con facilidad por medio del tornillo que la sujeta por su extremo inferior.

La masa M lleva el tubo de latón *t*, dentro del cual se ajusta otro *t'*, fig. 3.ª, cuyo extremo libre está cubierto por un pedazo de tela fina bien tendida. En dicha tela se introduce la aguja 1 que forma parte del anillo de latón *r* sostenido, mediante las agujas 2 y 3, por la palanca horizontal I''; del mismo anillo sale otra aguja 4, cuya punta descansa sobre el cabo del tornillo V. Tanto este tornillo como la palanca horizontal I'' son movibles sobre sus apoyos, á fin de que el anillo pueda ponerse en posición vertical y precisamente en la prolongación del centro del péndulo M*m*, como indica la fig. 3.ª De uno de los brazos de la palanca I'' parte otro cordoncito *f''* que se une al brazo derecho de la palanca I' ántes mencionada. A esta palanca se apoya la planchita de latón *n* unida al extremo del hilo *f'''* que, pasando por detrás del apoyo fijo *x*, se prolonga hasta una palanquita que forma parte del reloj y obra sobre el balancín para impedir su movimiento. El timbre avisador, aunque se pone en movimiento junto con el reloj; sin embargo funciona independientemente actuado por el peso *p*, que hace girar también al tambor G por medio del cordón K, con lo cual se consigue que comience á desarrollarse el papel ahumado al momento que se pone á funcionar el aparato.

Al lado izquierdo del reloj se halla el gran péndulo P con suspensión cardánica especial. El peso de dicho péndulo, que es cilíndrico, lleva sobre su base superior el disco de latón *d* que suele cubrirse con un papel ahumado, para que en él escriba también los movimientos pendulares la plumita *b* de márfil, unida á una pequeña palanca que está sujeta á la tabla de mármol. El mismo péndulo lleva asimismo en la parte inferior otra pluma *b'* especial que escribe en la carta ahumada que corre por los cilindros G y G'.

Al lado del tambor G se halla el péndulo que sirve para los movimientos verticales. Consta del peso M' sujeto á una horquilla *e*, la cual le dirige en sus movimientos verticales para impedir que oscile en sentido horizontal. El peso y la horquilla directriz se hallan sostenidos por la espiral *s*, sujeta á un soporte de hierro; sobre éste descansa la palanca que lleva la pluma *b''*, á la cual se trasmiten los movimientos del péndulo por medio de la pequeña polea *c'* dispuesta como la polea *c*.

Para que el instrumento esté en disposición de funcionar, se requiere: 1.°. Que las manillas del reloj y el secundario estén exactamente sobre las 12 ú otra hora que se tenga escogida. 2.° Que la punta inferior 4 del anillo *r* descanse sobre el cabo del tornillo V fig. 3.ª y se mantengan una frente á otra las cuñas supe-

riores 1 y 2, como se vé en la fig. 2.ª; y además que la planchita *n* se apoye entre el brazo de la palanca I' y el apoyo *x* á fin de que el sistema de ruedas del reloj permanezca parado 3.° Que las plumas estén en contacto con los papeles respectivos, ahumados de antemano y colocados en sus sitios. Si en este estado ocurre un temblor cualquiera oscilatorio, el péndulo motor, á la primera ondulación se separa de la vertical arrastrando al propio tiempo al anillo *r*, el cual no teniendo ya apoyo posible sobre el tornillo V, cae por su propio peso y hace bajar el brazo derecho de la palanca I'' á que está unido. Ésta por medio del cordón *f''* arrastra la palanca I', la cual deja suelta la parte inferior de la planchita *n* que se apoyaba en ella con su correspondiente cordoncito *f'''*, y pueden ya funcionar con libertad el reloj, el timbre de alarma y el tambor G, comenzando inmediatamente el desarrollo del papel ahumado. Al propio tiempo el péndulo ondulatorio por medio de la pluma traza sobre él todos los movimientos que sufre, los cuales quedan asimismo marcados, aunque sobrepuestos y confusos, en el papel ahumado circular que lleva el mismo péndulo sobre el disco *d*.

Si el primer movimiento fuese puramente vertical, la punta 4 apoyada sobre el tornillo V no se movería tal vez de su posición y no se dispararía el aparato: para prevenir este caso, sirve el mecanismo de la fig. 2.ª puesto en la parte superior. En efecto: à la primera oscilación vertical de la masa M el hilo *f* que pasa por la polea *c* la hace girar lo suficiente para que la cuña inferior 1 deje de apoyar á la superior 2, y la palanca I, faltándole sostén caiga de aquella parte: el brazo opuesto se levanta y arrastrando el brazo izquierdo de la palanca I', hace separar la citada planchita de latón *n*, y con esto se consigue ya que el reloj pueda marchar libremente. En este caso no es el péndulo grande P el que oscila, sino el correspondiente á los movimientos verticales; cuya pluma traza una línea sinuosa sobre el papel ahumado.

Después de un temblor, es preciso volver á colocar todos los mecanismos en la primera posición á fin de tener el aparato dispuesto para otro: el papel en que quedan escritas las oscilaciones de los péndulos se quita, poniendo otro en su lugar. Para fijar el negro de humo del papel que se quitó, con el objeto de que los trazos del péndulo sean permanentes, se le sumerge progresivamente en un baño formado de una solución de alcohol y goma laca en la proporción de 5°.

Todas las sinuosidades irregulares, tanto en la forma como en la amplitud, que se ven registradas en las curvas, tienen relación con las oscilaciones del suelo y con su dirección é intensidad relativa. Pero las líneas sucesivas más regulares y de amplitud gradualmente decreciente son debidas á las oscilaciones que sigue ejecutando el péndulo por la fuerza adquirida en los últimos movimientos terrestres.

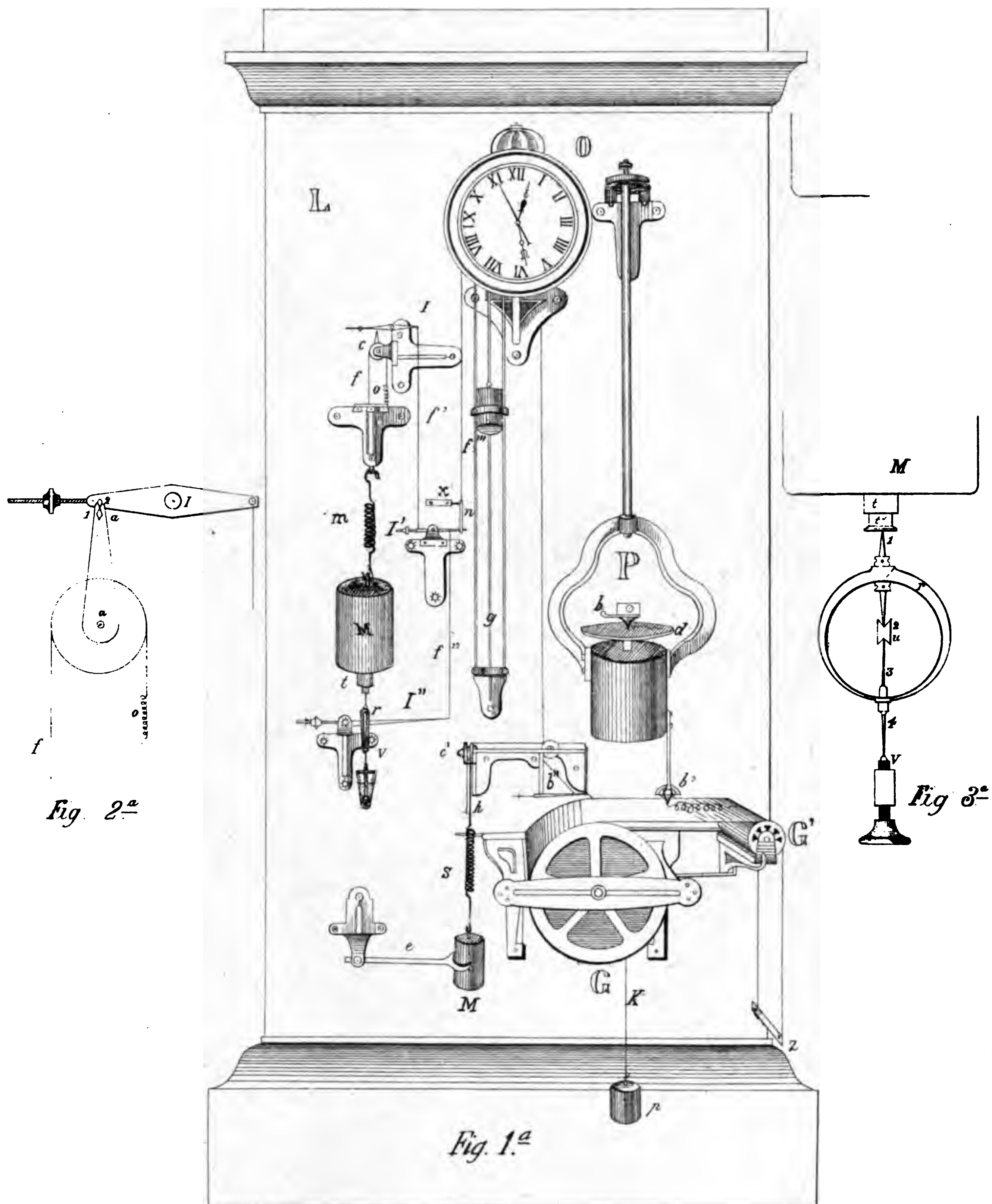
Las curvas trazadas sobre el disco que corona la masa pendular sirven especialmente para ver de un golpe de vista las direcciones de las sacudidas y su intensidad, mientras que el papel que se desenvuelve sobre los cilindros hace ver todas las fases del fenómeno en sus variados y múltiples movimientos.

El observador debe á su tiempo tener en cuenta la duración de las oscilaciones de los péndulos ondulatorio y susultorio para establecer los justos valores de las líneas que representan los dos movimientos, así como también para obtener la hora precisa en que empezó el fenómeno, debe conocerse la marcha diaria del reloj é introducir la debida corrección.

La línea que representa la dirección del meridiano, se traza en el papel ántes de fijar el negro de humo con el baño barniz.

Para deducir de los trazos que quedan marcados en el papel la amplitud angular de las oscilaciones del péndulo horizontal, pueden seguirse dos métodos sencillos, aplicables tanto á la curva desarrollada como á la no desarrollada. Si se trata sólamente de hallar un valor aproximado, puede entonces deducirse del valor de la circunferencia: pues conocido éste, para lo cual basta conocer la distancia desde el punto de suspensión del péndulo á las puntas de las plumas *b* y *b'*, que es de $0,^m87$ y 1^m respectivamente, puede luégo conocerse el que corresponde á la mitad de la longitud de los trazos del papel, que es el de la semioscilación del péndulo

Lámina III.



SEISMÓGRAFO CECCHI



producida por el movimiento de la tierra. Si se desea mayor exactitud, puede aplicarse la fórmula $c = r \operatorname{tg} x$ ó $\operatorname{tg} x = \frac{c}{r}$ en la cual c representa la mitad de la amplitud de los trazos ó sinuosidades de la curva y r la distancia desde el punto de suspensión del péndulo á los distintos papeles, expresada arriba. Este segundo método da valores exactos cuando se aplica á la curva del papel desarrollado; pero solamente aproximados si se aplica á la del papel colocado sobre el disco *d*.

La amplitud de las oscilaciones del péndulo trepidatorio se obtiene con suficiente aproximación, tratándose de un aparato de este género, multiplicando la relación entre el radio de la polea *c'*, que designaremos por *c'* y la distancia desde el papel al eje de la misma, ó lo que es lo mismo, la longitud de la pieza que sostiene la pluma *b''*, que llamaremos *b*, por la amplitud *y* de las semi-ondulaciones marcadas sobre el papel. Las longitudes de *c'* y *b* son respectivamente $0^m 09$ y $0^m 10$.

Microseismógrafo de Rossi.—El tromómetro Bertelli que hemos descrito más arriba, tiene el inconveniente de no dejar escritas sus indicaciones; M. S. de Rossi ideó un aparato que, si bien tomado aisladamente deja mucho que desear, es sin embargo un buen complemento de aquel y suple bastante bien la falta de observador, que no puede estar constantemente atendiendo á los movimientos del péndulo.

La forma de este aparato, puede verse en la lámina IV fig. 1.ª Se compone de dos tablas de pizarra CC y BB enclavadas en una de las caras del macizo ántes descrito. La primera tabla CC lleva repartidos uno en cada ángulo y en el centro cinco apéndices ó botones de latón *e*, de los cuales penden cinco péndulos horizontales de distinta longitud formados por los hilos *d* y los pesos *p*: del péndulo del centro parten cuatro hebras finísimas de seda que van á unirse á los péndulos de los ángulos. De cada una de dichas hebras pende en su punto medio una aguja *a*, que viene á caer sobre una cápsula *g* llena de mercurio, cuya superficie puede aproximarse cuanto se quiera á la punta de la aguja. Con esta disposición, siendo los péndulos de distinta longitud, sus oscilaciones no serán isócronas, y así alguna vez dos de los péndulos que oscilan en el mismo plano necesariamente se acercarán, de lo cual resultará un movimiento vertical amplificado en las agujas, llegando su punta á introducirse ligeramente en el mercurio.

Para los movimientos verticales hay un péndulo compuesto de una espiral sujeta al botón *é* de la tabla CC y el pesito *m* que termina con una punta, que viene á parar sobre una cápsula de mercurio del mismo modo que las agujas *a*, bastando también cualquier pequeña oscilación vertical para que se introduzca en él.

Sobre la misma tabla B se levanta la varilla F que lleva en su parte superior un anillo de latón del cual salen cinco radios, que en la figura aparecen indicados con los números 1, 2, 3, 4, 5: del extremo de cada uno de estos radios parte un hilo finísimo de platino que va á unirse á una de las cuatro agujas y á la espiral del péndulo trepidatorio.

Uno de los polos de una pila está invariablemente unido á la varilla F, por consiguiente á las agujas, y al péndulo vertical, y el otro á las cápsulas de mercurio; resultando cerrado el circuito siempre que la punta de cualquiera de las agujas se introduce en él. A la izquierda del aparato, como lo representa la figura, hay el mecanismo parecido á un receptor Morse con dos pares de bobinas ó electro-imanes que forman parte, uno del circuito de las cuatro agujas y otro del circuito del péndulo vertical. Al cerrarse cualquiera de estos circuitos, se activa el par de electro-imanes correspondiente y obliga al porta-lápiz unido á su armadura de hierro dulce á oscilar y marcar puntos sobre la tira de papel, que se desarrolla entre dos cilindros de presión movidos por el reloj: uno de los lápices registra los movimientos horizontales y otro los verticales. El reloj, al mismo tiempo que desarrolla el papel á razón de 1^{mm} por minuto, sirve para saber la hora en que ha comenzado á funcionar el aparato.

Microseismógrafo Cecchi.—Dos mecanismos principales debemos distinguir en este aparato, representados en la lámina IV fig. 2.ª; el registrador y el receptor de los pequeños movimientos del suelo. El aparato registrador consta de dos péndulos

B y N destinados respectivamente á registrar las oscilaciones horizontales y las verticales. El primero B consiste en un sencillo péndulo invertido, cuya masa es una esfera maciza, que puede correr libremente á lo largo de la varilla V para aumentar ó disminuir la longitud pendular. Al extremo superior de la varilla se ha soldado un alambre fino, que doblemente acodado en ángulos rectos *b c d* termina en *e* con un manojito de alambres finísimos de platino, los cuales se introducen ligeramente en el centro de la cubeta K, dentro de la cual el mercurio forma menisco circular á manera de corona.

Con esta disposición, basta cualquier pequeñísima oscilación del péndulo B para que oscilen también los alambritos de platino y lleguen á tocar el menisco saliente del mercurio. Este contacto cierra el circuito eléctrico, que pasa por el electro-imán I, la cubeta K y dichos alambritos. Cada vez que se cierra el circuito se activa el electro-imán I, el cual atrayendo el áncora *a*, que forma parte de la palanca de segundo orden L, la hace oscilar.

El péndulo N consta de una esfera suspendida de la espiral *x*; dicha esfera tiene adherido en la prolongación del diámetro que pasa por el punto de suspensión, un tubo cilíndrico de cristal, en cuyo fondo *e'* hay una pequeña cantidad de mercurio: dentro del mismo tubo y suspendida de la esfera hay otra espiral muy fina, que lleva también un pesito terminado en una puntita de platino, la cual se mantiene á corta distancia del mercurio: á éste y al pesito están unidos los dos reóforos de los polos de otra pila, quedando cerrado su circuito cuando la mencionada punta llega á rozar con su superficie y abierto en caso contrario. Ahora bien; cualquier movimiento vertical hará oscilar la esfera N; al mismo tiempo oscilará el pesito y con mayor amplitud, llegando en cada oscilación á introducirse ligeramente su punta en el mercurio.

Por pasar uno de los reóforos por el electro-imán I', éste se activará cada vez que se cierre el circuito y atraerá el áncora *a'* de modo que á las oscilaciones del pesito corresponderán otras de la palanca L' arrastrada por el áncora *a'*.

El aparato receptor consta del reloj F, el cual mueve al tambor G.: sobre la superficie de éste frotan siempre que se cierran los circuitos indicados, los dos extremos de las palancas L L', con lo cual desaparece parte de la tenue capa de negro de humo que la cubre, quedando así á cada vuelta del tambor dos líneas blancas punteadas, contínuas ó interrumpidas, según sea la frecuencia y duración de los movimientos del suelo.

Para que el tambor pueda recibir las observaciones de muchos días consecutivos, el eje A lleva un paso de tornillo y así adelanta á cada vuelta la longitud del paso y queda descrita sobre la superficie una línea en forma de hélice del mismo paso que el tornillo, correspondiendo dos vueltas enteras á cada veinticuatro horas. Con este aparato se obtiene gráficamente: 1.° la clase de movimientos experimentados; pues cada palanca por tener diferente longitud marca sus oscilaciones en distinta parte del tambor: 2.° la hora en que ocurrieron y en que tuvieron su mayor intensidad ú oscilaron más rápidamente los péndulos. De estas indicaciones gráficas, ó bien se toma nota ó se hacen permanentes fijando el negro de humo de la manera que se ha explicado ántes. Para esto último es necesario cubrir la superficie del tambor con un papel que pueda quitarse fácilmente, despues de fijado el negro de humo, y sustituirlo por otro.

Seismógrafo Gray-Milne.—El objeto de este aparato, cuyas proyecciones representa la lámina V, es dar una idea de los distintos y variados movimientos que, durante el temblor adquiere un punto cualquiera de la superficie terrestre. Para conseguirlo, registra por separado tres componentes rectangulares de dichos movimientos, una vertical y dos horizontales.

Estas últimas se obtienen por medio de dos péndulos, que podemos llamar cónicos, iguales en todo y colocados en planos perpendiculares entre sí. Los dos son idénticos y constan de una masa cilíndrica Q atravesada en el sentido perpendicular al eje por la varilla prismática R, cuyo extremo interior termina en cuchilla y se introduce en una hendidura practicada en el botón de acero T, que va unido á

Lámina IV.

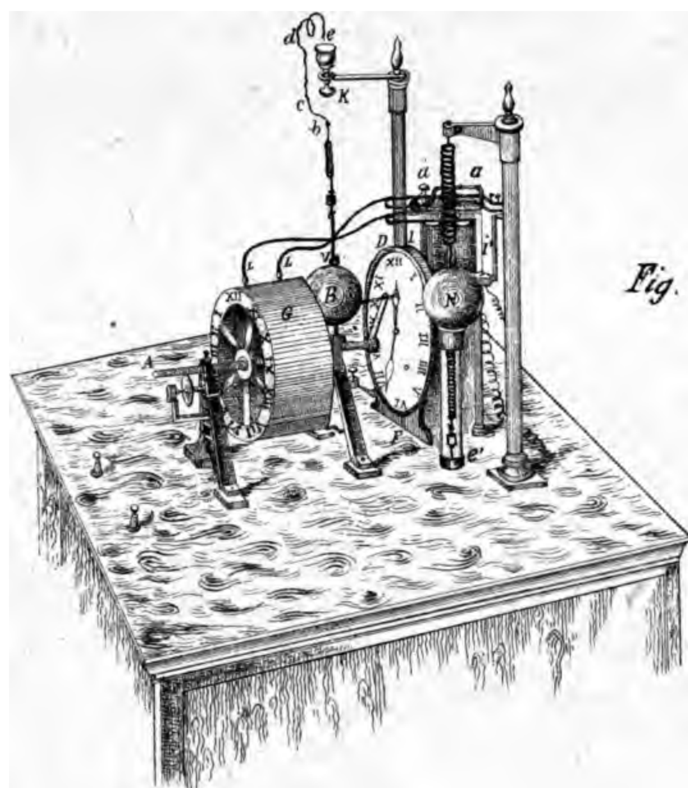


Fig. 2.ª

MICROSEISMÓGRAFO CECCHI

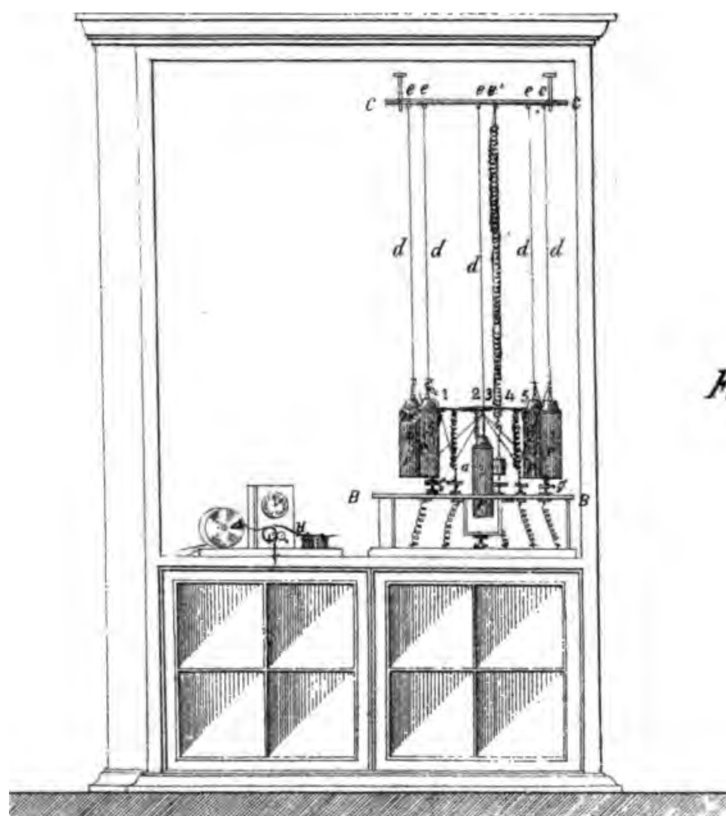


Fig. 1.ª

PROTOSEISMÓGRAFO ROSSI

la columna C. El peso está sostenido por un alambre S sujeto por su extremo superior al sistema WW'X, el cual consta del tambor W', que puede recoger el alambre hasta tanto que la varilla quede horizontal, y de la polea W, por cuya garganta pasa ántes de recogerse en el tambor: esta polea puede moverse á un lado y á otro en el sentido del eje y hacia delante ó hacia atrás por medio del tornillo X. Estos dos movimientos tienen por objeto colocar el punto de tangencia W del alambre con la polea en la misma vertical que pasa por la ranura del botón T. De este modo todo el sistema pendular viene á constituir un triángulo rectángulo, cuya hipotenusa es el alambre, y cuyos catetos, respectivamente la varilla y la línea imaginaria que pasa por su punto de apoyo en T y por el de tangencia del alambre con la polea. El peso Q puede fijarse en cualquier punto de la varilla, según convenga para acortar ó alargar el péndulo. Además de las piezas descritas, que pueden llamarse esenciales, hay otras tres accesorias y son: 1.° una horquilla H, entre cuyos brazos está el extremo libre del péndulo para impedir que por alguna oscilación de extraordinaria amplitud salte fuera de su punto de apoyo, y un pequeño resorte U unido á la columna C y al extremo interior de la varilla, el cual tiene el mismo objeto: 2.° la varilla Z que comunica al aparato escritor los movimientos del péndulo; esta varilla está unida á la del péndulo cerca de su punto de apoyo formando con ella un ángulo invariable de 45° y se articula luego con uno de los brazos de la palanca que lleva la pluma. La sensibilidad de estos péndulos varía con la longitud del cateto horizontal, que debe acomodarse á la intensidad media de los temblores del país en que se usa.

El péndulo que registra la componente vertical consta de una masa también cilíndrica G atravesada perpendicularmente al eje por una varilla F, que se mantiene horizontal por sostenerla en un punto de su longitud dos resortes de plancha de acero II, y estar apoyada en dos hendiduras horizontales H'H' que miran hacia abajo, practicadas en las columnas C'C'. Todo el mecanismo forma una palanca de tercer orden en equilibrio, dispuesta de manera que el peso G constituye la resistencia, los resortes II la potencia y las hendiduras H'H' el punto de apoyo. Esta palanca tiene la forma de T y se apoya por las extremidades de sus brazos. Hay además una varilla L paralela á estos brazos, sostenida por dos piezas B'B' paralelas también entre sí, de modo que con los brazos de la T y la varilla dicha, forman un paralelógramo, cuyo plano es perpendicular á la varilla F del péndulo.

En los dos extremos salientes de la varilla L se enlazan unos resortes de espiral JJ, que tienen por objeto dar mayor estabilidad al sistema y mayor amplitud y sincronismo á las oscilaciones; pues constituyen un par de fuerzas que solamente obran cuando la palanca F se inclina á un lado ó á otro perdiendo la horizontalidad, ó mejor dicho, cuando los extremos de la varilla L en que los resortes se enlazan salen de la vertical que pasa por el punto de apoyo de la palanca; puesto que solamente en este caso el momento de dichas fuerzas tiene valor real.

Los dos grandes resortes de acero, á que hemos dado el nombre de potencia de la palanca, se enlazan con ésta por una serie de ganchos prismáticos destinados á disminuir el roce lo más posible; pues de esto depende en gran parte que el péndulo oscile con mayor facilidad y amplitud. El aparato está en disposición de funcionar cuando el equilibrio es estable, esto es: cuando el pèndulo oscila igualmente á un lado y á otro de la horizontal y vuelve á tomar su primera posición en cuanto cesa de oscilar. Este péndulo se enlaza directamente por su extremo libre al aparato escritor, mediante un hilo de seda.

El receptor consiste en una tira de papel fino, que por medio de un aparato motor va pasando del carrete D al D' por la superficie del cilindro B, sobre la cual se apoyan las puntas de las plumas. Este cilindro ó tambor B es movido por un aparato distinto del que mueve los carretes D y D', pero de tal manera combinado con él, que impide la irregularidad que naturalmente se produciría en el desarrollo del papel por el cambio inverso del radio de los dos carretes que lo llevan. La velocidad del papel es próximamente de dos centímetros cada cinco minutos, y es suficiente para que se pueda obtener con bastante exactitud el momento en que

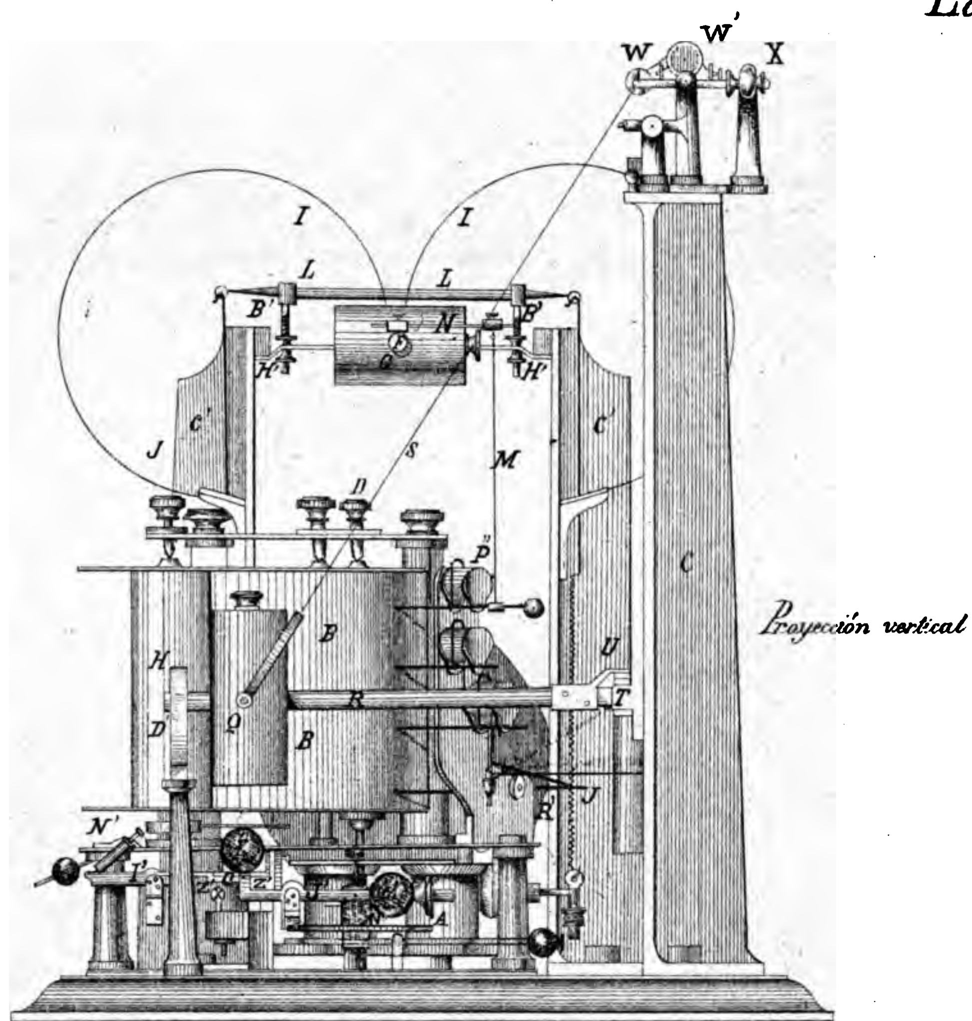
empieza el temblor. Cuando el papel ha pasado del carrete D al D' se cambian mútuamente pasando el lleno al lugar del vacío y viceversa, teniendo cuidado de cortar ántes el trozo en que esté registrado algún temblor: un mismo papel puede servir muchas veces, poniéndolo, ora de un lado, ora de otro y aun muchas de uno mismo, sin que por esto se confundan las líneas anteriores con las nuevamente trazadas. El número de plumas es cuatro; las cuales, mientras no ocurre algún movimiento séismico, trazan tres líneas rectas y una dentellada que corresponden á las tres componentes y al tiempo. La pluma superior corresponde á la componente vertical y consiste en una sencilla palanca recta de primer orden movida por el péndulo vertical; las otras dos son también palancas de primer orden, pero están acodadas en ángulo recto: la que marca el tiempo por medio de dientes biselados es también una palanquita recta movida por el reloj Q', el cual no tiene más objeto que éste.

Cuando sólo han de marcarse los minutos, esto es, cuando no hay temblor, dicha palanca-pluma R' es movida, mediante otra palanca P, por la rueda del minutero, la cual tiene once dientes sencillos y uno doble, correspondiendo así una ondulación ó diente sencillo á cada 5^m y uno doble á cada hora. Cuando ocurre un temblor, la misma palanca escritora es movida por la palanca P' que comunica con el secundario y marca los segundos de tiempo con ligeras oscilaciones. La forma de las plumas puede ser varia; ordinariamente consisten en unos sifoncitos capilares que chupan la tinta de unos depósitos P'' fijos al efecto en el mismo punto donde se apoyan las palancas escritoras: este sistema es muy fastidioso por lo delicado de dichos sifones y por lo tanto debe sustituirse por otro cualquiera.

Así como hay dos motores distintos, hay también, dos reguladores: cuando ocurre un temblor, uno de estos deja de funcionar á fin de que la velocidad del papel sea mucho mayor y no se sobrepongan y confundan los trazos que representan las oscilaciones terrestres.

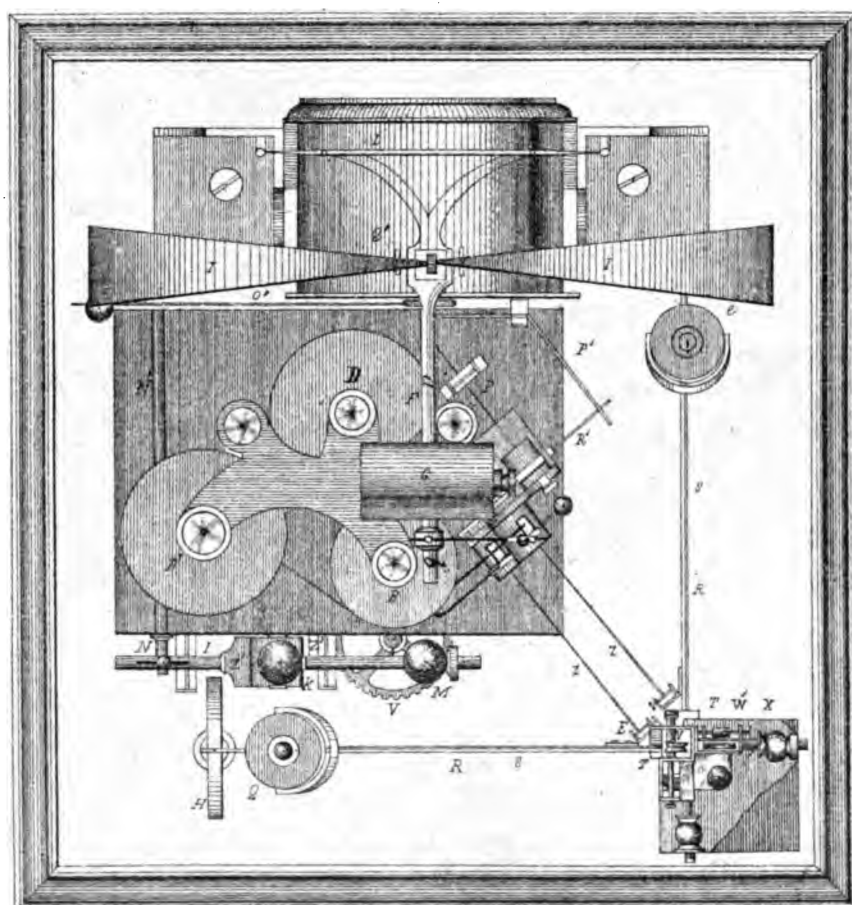
El aparato, que al momento de un temblor automáticamente hace que deje de funcionar uno de dichos reguladores, consta de dos palancas de primer orden J' I' dispuestas en serie; estas palancas llevan en sus brazos unidos unas plataformas Z', las cuales al deprimirse comunican su movimiento á una palanca interior, cuyo brazo mueve paralelamente á su eje una rueda dentada, que engrana con la rueda del motor y el piñón de uno de los reguladores: esto hace que al bajar las plataformas de las palancas J' I' se levante dicha rueda hasta saltar fuera del piñón del regulador, quedando éste parado. El movimiento sucesivo de palancas se produce automáticamente por medio de una esfera metálica K, la cual al primer impulso séismico resbala hacia el punto Z' donde concurren los extremos de las plataformas y con su peso las hace bajar, siguiéndose así los efectos descritos. La plataforma unida á la palanca J' constituye por sí sola una tercera palanca, de modo que al correr la esfera hacia la izquierda, ella se inclina hacia el mismo lado y la palanca J', como queda aligerada del peso de la esfera, se inclina hacia el lado opuesto atraída por el peso M'. Con esta disposición se obtiene otro efecto importantísimo, cual es el que después de cierto espacio de tiempo, que puede regularse conforme á la duración máxima que acostumbren tener los temblores locales, la esfera K vuelva por sí misma á su lugar primitivo, y produciéndose movimientos contrarios á los de su caída, el aparato recobre la marcha que tenía ántes del temblor. La manera como esto se verifica es la siguiente: al bajar el brazo derecho de la palanca J' hace bajar también la rueda V para que engrane con otra del motor A: así que la rueda V comienza á dar vueltas muévese también con ella un cilindro truncado, el cual va levantando otra vez despacio el brazo derecho de la palanca J', hasta que la plataforma correspondiente queda de nuevo en posición horizontal ó más bien algo inclinada. Entonces la esfera K resbala otra vez hacia este lado y queda fija, volviendo las otras piezas á colocarse como ántes del temblor; engrana otra vez el regulador con el motor y la rueda V levantándose de nuevo por no pesar ya sobre ella el brazo derecho de la palanca J', deja de engranar con la rueda del motor y queda parada.

Lámina V.



Proyección vertical

SEISMÓGRAFO GRAY-MILNE



Proyección horizontal

Para obtener que al momento del temblor la pluma del tiempo se ponga en conexión con el secundario del reloj, hay una palanca N'.O' movida por el brazo izquierdo de la palanca I', la cual deja caer sobre la rueda dentada del secundario el brazo izquierdo de la palanca P' que, como hemos dicho, se articula con la pluma que marca el tiempo. Al volver la esfera á su lugar deja también la palanca P' de ser movida por la rueda del secundario, volviendo por consiguiente la pluma á marcar el tiempo sólo cada cinco minutos como ántes del temblor.

Después de un temblor quedan sobre el papel tres líneas sinuosas, que representan otras tantas componentes de los movimientos del punto donde se halla instalado el aparato. Dichas componentes están representadas en mayor ó menor escala, según estén relacionadas entre sí las longitudes de las distintas palancas que entran en combinación. Estas longitudes son: primero la de ambos brazos de la palanca escritora, y segundo la distancia á que las masas pendulares se hallan de sus respectivos puntos de apoyo T; pues en este aparato, como se pretende utilizar el momento de inercia de dichas masas para obtener un punto fijo, se supone, por más que, ni teórica ni mucho ménos prácticamente pueda verificarse, que están fijas y constituyen el eje de oscilación de las varillas. Por esta razón se halla ya grabada sobre las mismas varillas de los péndulos horizontales la relación entre el movimiento del punto de apoyo T ó sea de la tierra y el del extremo de los apéndices Z, para diferentes distancias de la masa á dicho punto de apoyo. Así pues bastará hallar el producto del cociente, que resulta dividiendo la unidad por la expresada relación, multiplicado por la razón de la longitud del brazo de la palanca escritora unido con el apéndice Z á la del escritor y por la amplitud de las ondulaciones marcadas sobre el papel, para obtener con bastante aproximación el valor de los movimientos horizontales sufridos por el aparato. La amplitud de los movimientos verticales se obtiene de una manera análoga; pero es preciso, puesto que no lo da el aparato, hallar los datos del primer factor, ó sea las longitudes de los brazos *a* y *b* del péndulo, considerando como punto fijo el centro de la masa. Además como es necesario corregir el valor hallado, dicho primer factor será la relación entre el brazo *a* del péndulo y la distancia *d*, que va desde el punto de apoyo al apéndice, al cual está unido el hilo que comunica el movimiento á la palanca escritora.

Para formarse luégo una idea de los diversos movimientos experimentados, se busca la resultante en cualquier momento y reuniendo gran número de estas resultantes puede formarse un dibujo y aun una figura de alambre que las represente en la proporción que se desee.

§ IV. APARATOS ACCESORIOS

Criptófonos.—Apenas hay temblor de tierra, principalmente en lugares próximos á algún volcán, que no vaya acompañado de ruidos subterráneos, más ó menos intensos, parecidos algunas veces á fuertes detonaciones ó á disparos de artillería. Con frecuencia estos ruidos preceden al movimiento mecánico del suelo, y en este caso suelen asemejarse al ruido sordo y creciente de una racha de viento que se acerca rápidamente. No cabe duda que á estos ruidos perceptibles al oído deben preceder otros menos intensos, que pasan desapercibidos por falta de atención, y aun es plausible, cualquiera que sea el origen á que se atribuyan los temblores de tierra, la hipótesis de que estos ruidos puedan preceder al movimiento de la tierra horas y aun días enteros en las capas inferiores del suelo, pero que debilitándose su intensidad á medida que la onda sonora se aleja del centro, vienen á morir ántes de

llegar á la superficie, ó por lo menos llegan tan debilitados que no basta ninguna atención para percibirlos. Un instrumento pues, que hiciera perceptibles estos ruidos, á más de su utilidad científica pudiera considerarse como un avisador de la proximidad de un terremoto, ó por lo menos del estado de agitación en que se halla el elemento séismico regional. A este fin se han destinado en este Observatorio los dos aparatos que vamos á describir.

El primero consiste en un tubo de plancha de hierro galvanizado B de 0^m8 de diámetro sumergido cuatro metros dentro del agua del pozo 3, según representa la fig. 1.ª de la lámina VI, y destinado á recoger las ondas sonoras del suelo, facilitando su trasmisión el cuerpo líquido intermedio por ser muy buen conductor del sonido. Dicho tubo termina en su parte superior con un paraboloide metálico A de 1^m5 de altura, cuya delicada construcción fué encargada á la casa constructora Ducretet y Lejeune de París, conforme á los cálculos y dibujos mandados al efecto por este Observatorio: dichos cálculos fueron ejecutados por el R. P. Renkin S. J., Sub-Director entonces del Establecimiento, con toda escrupulosidad y de milímetro en milímetro para toda la superficie parabólica. Este paraboloide, que por la parte inferior se une perfectamente al tubo de hierro formando cuerpo con él, tiene en su parte superior una sección perpendicular al eje, que pasa por su foco, y á ella se ajusta la placa de un micrófono *m*, en cuyo centro vienen á condensarse todos los sonidos comunicados al tubo. El micrófono es del sistema Hugues, modificado por Ducretet, quien para aumentar aún más la sensibilidad de este aparato, colocó un segundo trasmisor metálico, que consiste en una laminita de platino adherida al centro de la placa vibratoria, sobre la cual descansa el extremo de una pequeña palanca, que lleva en el opuesto su correspondiente contrapeso movible para equilibrarse y aumentar ó disminuir según convenga la presión del otro extremo sobre la laminita.

Está en comunicación con el micrófono un aparato telefónico especial que, además de los auscultadores ordinarios, lleva un timbre que funciona en cuanto comienza á vibrar la placa del micrófono, sirviendo así de avisador: activa este timbre una pila particular, cuyo circuito se cierra mediante un segundo trasmisor formado por otra palanca metálica, cuyo extremo tangentea el menisco de un pequeño depósito de mercurio colocado asimismo sobre la placa microfónica. Cerrado este circuito secundario por las vibraciones del mercurio, actívase un electro-imán del receptor telefónico, cuya áncora cierra directamente el circuito de la pila del timbre, sonando éste independientemente del teléfono y micrófono y avisando al observador ausente ó distraído en otras incumbencias. Este aparato amplifica de tal modo cualquier sonido, que el simple roce causado por las yemas de los dedos llevadas suavemente sobre la superficie metálica del paraboloide se percibe con gran claridad.

El segundo aparato, que representa también en conjunto la lámina VI fig. 2.ª, consiste en una barra B' de hierro de 0^m08 de diámetro, la cual se introduce catorce metros dentro del suelo y uno en la toba volcánica, que forma el subsuelo de toda la comarca de Manila y que probablemente continúa sin interrupción hasta la región volcánica que comprende los conos apagados del Maquiling y Sungai y el activo volcán de Taal, viniendo á ser por su homogeneidad y masa compacta el mejor conductor de las vibraciones engendradas en aquel centro de acción volcánica y séismica al mismo tiempo. La barra lleva ajustado en su parte superior un micrófono Ader *m'* el cual, unido como el del aparato anterior á un receptor telefónico, hace claramente perceptibles las vibraciones más insignificantes, que recoge en aquella profundidad la barra de hierro. El micrófono Ader está también modificado como el anterior por Ducretet, llevando como aquel, además de las dos series de barritas de carbón, una palanquita oscilante pero no el avisador especial. Todo el aparato está completamente aislado del pavimento y del aire exterior por medio de una caja de madera y un globo de cristal que cubre el micrófono.

Sorprende realmente á cualquiera que no esté acostumbrado á esta clase de observaciones la sensibilidad de ambos aparatos y la facilidad con que se distinguen por su medio unos ruidos de otros.

Lamina VI.

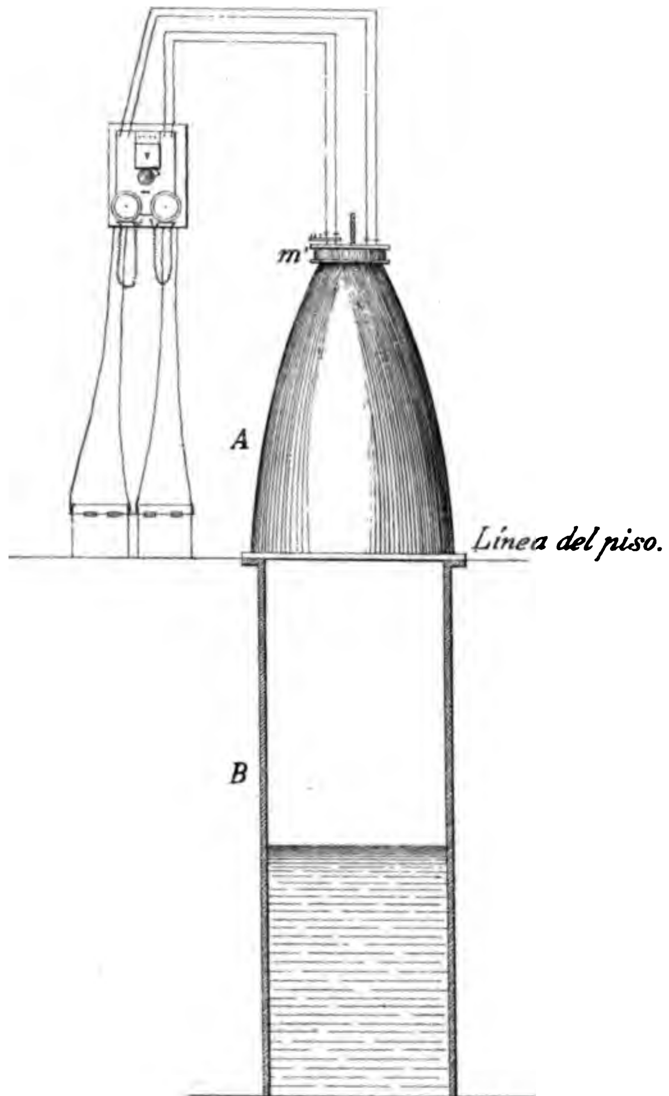


Fig. 1ª

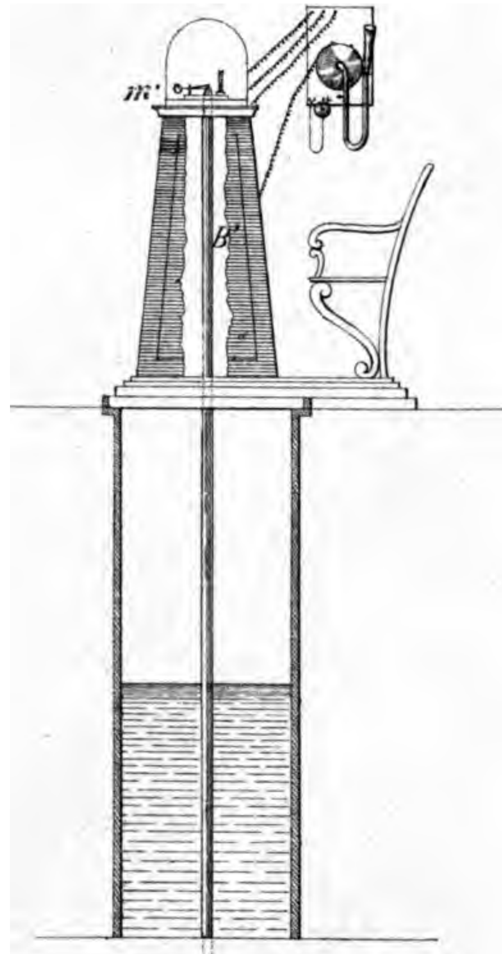


Fig. 2ª

CRIPTÒFONOS

Mareógrafo.—Otro aparato de importancia en la presente materia y que no describimos por ser muy conocido y de común aplicación en los puertos y faros, es el mareógrafo destinado á medir las diferencias de nivel del agua subterránea, la cual en Manila se encuentra en todas partes y á poca profundidad por ser el subsuelo arenoso y dar fácil paso á la filtración. Varias veces se ha observado en los pozos abiertos en estos lugares, una repentina subida de nivel anteriormente á los movimientos de tierra, la cual de ninguna manera podía explicarse por su comunicación con las aguas del mar por verificarse siempre la filtración natural con mucha lentitud y por no corresponder el nivel del mar con el de las aguas del interior del pozo. Por consiguiente debe buscarse la causa, no precisamente en algún fenómeno volcánico sino en la compresión que el líquido sufre por las capas circunstantes de tierra al ser éstas agitadas por el temblor, la cual hace naturalmente que se acumule con rapidez hacia cualquier capacidad libre, cual es la de los pozos. El mencionado instrumento está pues llamado á suministrar el conocimiento de una serie de fenómenos íntimamente enlazados con el agente séismico.

Corrientes telúricas.—Multitud de hechos han puesto fuera de toda duda, sobre todo en estos últimos años, la existencia de corrientes eléctricas terrestres ó telúricas, las cuales tampoco puede dudarse que deben tener relación verdadera con los fenómenos físicos. Por esta razón desde algunos años atrás se vienen estudiando en muchos centros científicos sus variaciones en intensidad y dirección, y últimamente en el Observatorio del parque de S. Mauro de París, se ha hecho una instalación completa para registrarlas juntamente con los elementos magnéticos, puesto que con estos deben al parecer tener más íntima relación y enlace. En nuestro Observatorio se han venido haciendo algunas observaciones desde el año 1869, en el cual con ocasión del temblor que ocurrió el dia 1.º de Octubre vióse claramente, y después se ha confirmado en diferentes puntos del globo, que el elemento séismico ejerce sin duda gran influencia sobre las corrientes eléctricas. El hecho entonces observado fué el siguiente: La mañana del día en que tuvo lugar dicho temblor, notóse con gran sorpresa que el Meteorógrafo del P. Secchi había cesado de funcionar desde muchas horas antes, siendo así que á 10ʰ próximamente de la noche anterior se había dejado en perfecta marcha; aumentó la sorpresa cuando reconocidas las pilas y las junturas de los hilos conductores todo se encontró perfectamente ajustado: fué pues necesario comenzar el costoso trabajo de reconocer los alambres en toda su longitud; pero no se había terminado esta tarea cuando sobrevino el temblor, después del cual volvieron á funcionar de nuevo los aparatos, como de ántes. Como nada se encontró después de minucioso reconocimiento que pudiese explicar aquella falta de corriente en los conductores, se creyó razonablemente, que debía buscarse su explicación en el temblor.

Este hecho excitó en los Padres que entonces dirigían el Observatorio el deseo de procurar los medios necesarios para el estudio de las corrientes eléctricas; mas por hallarse el Observatorio en el casco de la ciudad, rodeado por todas partes de edificios, no pudieron verse del todo realizados sus deseos hasta el 86 en que, como hemos dicho ya en la reseña histórica, se trasladó al extenso solar que hoy ocupa.

Instaláronse al momento tres líneas dirigidas según los rumbos N.-S., E.-O. y SE.-NO. Como el objeto de esta primera instalación era ensayar el mejor método de observación, pues aún hoy no existen reglas fijas sobre este particular, se dió distinta longitud á cada una de las líneas y en los extremos se colocaron, en unas, planchas de cobre y en otras, peines del mismo metal para ver cuales daban mejor resultado: las tres líneas confluían á una placa común enterrada en el mismo departamento séismico. En la cara G del macizo descrito más arriba se colocaron dos galvanómetros, uno multiplicador de Nóbili y otro diferencial, con los conmutadores necesarios para hacer circular por ellos las corrientes de todas las líneas. Aunque no se entabló por entonces un método de observación fijo y regular, sin embargo no careció de utilidad la nueva instalación, pues por las observaciones que se hicieron frecuentemente, vióse algún enlace entre los fenómenos séismicos y las

variaciones de las corrientes de la tierra: también se observó que daban mejor resultado las placas que los peines y que cada línea debía tener sus placas propias

El año 1890 se igualaron las líneas prolongándolas todas hasta 100^m: además, como todo el subsuelo de Manila está inundado de agua, la cual en cualquie época del año se encuentra á muy poca profundidad, se ensayó el encerrar las placas dentro de unos cubos de piedra y cal hidráulica para preservarlas mejor de l humedad y de la consiguiente oxidación. Por último el año 1893, vistos ya los resultados que habían dado las variaciones introducidas, se determinó hacer una instalación fija en el departamento magnético, para poder observar á la par las variaciones de las corrientes telúricas y las del magnetismo. Tendiéronse dos líneas de poc menos de 100^m, con placas de cobre plateadas y conductores aislados por dos cubiertas de cautchouc y otras tantas de tela con barniz y alquitrán, siguiendo en tod las indicaciones que da Mr. Galli para la instalación de líneas cortas. La observació se hace todas las horas durante el día y algunas durante la noche en los días de perturbación magnética. Por ahora sólo se observa la intensidad y dirección de la corrientes con un galvanómetro ordinario, pero pronto se instalará un registrador fotográfico semejante á los que sirven para los aparatos magnéticos de variaciones.

En el poco tiempo que ha trascurrido desde la última instalación se han observado ya variaciones notables en el régimen de las corrientes telúricas; entre las cuales merece especial mención la que se observó en Octubre de 1893, al mismo tiemp que el volcán de Albay estaba en imponente erupción.

CAPÍTULO TERCERO

Terremotos Filipinos

Una de las cosas que más nos han hecho discurrir al tratar de dar á conocer los datos recogidos sobre los terremotos Filipinos, ha sido la manera como los presentaríamos. El método más sencillo y menos expuesto hubiera sido el adoptado por otros muchos de dar á conocer solamente los resultados y deducciones que pueden sacarse de su clasificación y número; mas tratándose en este trabajo, no tanto de un estudio profundo sobre dichos terremotos cuanto de contribuir al que se podrá hacer más tarde con buenas observaciones, hemos creído que debíamos dar á conocer todas las que poseemos, disponiéndolas del modo que pareciese más conveniente.

En un principio pensábamos hacer una estadística general de temblores con las observaciones particulares de cada uno; mas luégo reconocimos que de aquí debía resultar un catálogo interminable y monótono. A esto se añade que ofrecerían no poca dificultad para abarcar de un solo golpe de vista el número é importancia de los datos en él contenidos las frecuentes interrupciones, que necesariamente habrían de introducirse, á fin de dar lugar á los relatos más ó menos largos que deben acompañar á gran número de ellos. Por estas razones determinamos repartirlos en tres períodos, y de cada período presentar primero los temblores en forma de catálogo con sus elementos principales, es á saber; fecha, hora, duración y algunas indicaciones sobre la clase de movimientos, su dirección é intensidad; y en segundo lugar las relaciones de algunos temblores principales, en las que se determinan más los expresados elementos y se da cuenta de otros hechos ó fenómenos relacionados con los mismos. El primer período comprende los temblores de los años anteriores á la fundación del Observatorio, ó sea, desde 1599, fecha del primer temblor que se registra en las historias de este Archipiélago, hasta 1865, en que se fundó el Observatorio. El segundo desde 1866 á 1879, en que los datos son muy incompletos por las razones indicadas en la introducción histórica del Observatorio. El tercero desde 1880 á 1889, ambos inclusive, pues en este decenio las estadísticas anuales de temblores son, en la parte que se refiere á la isla de Luzón, casi del todo completas. Mas ántes de pasar adelante es preciso que digamos algunas palabras sobre el método que hemos seguido, tanto en los catálogos, como en los capítulos que contienen las relaciones particulares de temblores.

§ I. QUÉ SE ENTIENDE POR UN TEMBLOR DE TIERRA EN NUESTROS CATÁLOGOS

La primera dificultad que se ofrece á cuantos emprenden la tarea de reunir y disponer datos sobre temblores, es la duda que reina sobre lo que debe entenderse por *un temblor de tierra*, puesto que unos dicen que deben considerarse como tales todas las sacudidas distintas, sea cual fuere su intensidad; otros por el contrario pretenden que bajo el nombre de temblor se comprenda el conjunto de sacudidas, que suelen acompañar á una ó más principales, como íntimamente relacionadas con ellas; y no faltan algunos que para evitar la dificultad, quieren que se atienda sólo á la intensidad y área de los temblores, y que de ella se deduzca la seismicidad, períodos etc. A nosotros nos parece más razonable la segunda manera de considerar el temblor *unidad*; pues la última, como confiesan sus mismos autores, supone que se determina con exactitud y bajo una misma norma la intensidad séismica, lo cual aun en estos tiempos en que tanto se ha adelantado en esta parte, no es posible sino en determinadas y relativamente pequeñas regiones, donde hay redes séismicas bien establecidas; y la primera tiene también sus inconvenientes, como luégo veremos. Así, pues, nuestros catálogos representan no las sacudidas distintas y aisladas, sino lo que varios seismólogos y en particular los de Suiza, han designado con el nombre de «*temblor de tierra*.» Sabido es que la actividad de un foco séismico raras veces se manifiesta por una sola sacudida perceptible, sino más generalmente por un número más ó menos grande, que precede ó sigue á una ó muchas principales, cuya intensidad sin embargo no siempre guarda la debida proporción con el número de oscilaciones menores que las acompañan: tales series, pues de sacudidas es lo que entendemos nosotros por *temblores de tierra* y estos son los que hemos escogido para formar nuestras estadísticas.

Sin embargo sucede frecuentemente que, mientras dura la actividad de un foco revelada por movimientos del suelo más ó menos frecuentes y perceptibles, se desarrollan nuevos focos no lejos del antiguo y cuyas oscilaciones tienen un área común en parte con las del primero; también se observa algunas veces que la actividad ó fuerza impulsiva de un foco parece como correrse á lo largo de una línea ó inclinarse, propagándose así el movimiento vibratorio más en unas direcciones que en otras y conmoviendo nuevas superficies ántes respetadas: por estas razones alguna que otra vez hemos admitido á formar parte de las estadísticas dos, tres y aun más sacudidas, que hemos considerado como principales y dignas de ser tenidas en cuenta como nuevos temblores. Patentizan entre otros muchos la simultaneidad de focos ó desplazamiento de uno mismo, los temblores de Julio del año 1880 en Luzón y de Diciembre de 1884 en Luzón, Bisayas y Mindanao. El presentar el catálogo de los temblores de tierra tales como los acabamos de definir y no de las sacudidas distintas, como han hecho otros, y últimamente los Japoneses en una interesante memoria presentada al Congreso meteorológico de Chicago, nos parece más lógico y conducente para formarse una idea exacta de la seismicidad de un país cualquiera.

La razón es obvia; puesto que los números en este caso representan la frecuencia con que entran en actividad los distintos focos séismicos de cada región, sin que obste el que de algunos períodos séismicos excepcionales se tome en cuenta más de una sacudida. Por nuestra parte aun en estos casos particulares hemos se-

guido tal sistema, que cada sacudida que tomamos en cuenta representa lo que algunos seismólogos consideran como *día de temblor*, puesto que sólo hemos inscrito aquellas principales, que habiendo ocurrido en distinto día civil, distan entre sí 12 horas ó poco menos. Cuando ocurre que en un mismo día, pero en distintas horas, se han sentido temblores en dos ó más puntos distantes entre sí ó pertenecientes á diferentes islas, hemos incluído en el catálogo solamente el más importante, dando luégo cuenta del otro; excepto cuando, ya por la distancia excesiva de los puntos afectados, ya también por la gran diferencia de horas en que lo han sido, podemos suponer que los focos son distintos, por más que puedan tener comunicaciones interiores para nosotros desconocidas: en este caso particular cada una de las sacudidas se ha considerado como un *temblor de tierra* y así se ha incluído en la estadística. Con este método juzgamos haber evitado las grandes irregularidades, que introducen en los catálogos séismicos formados con las sacudidas distintas, esas series de pequeñas oscilaciones numerosísimas reunidas á veces en muy pocos días, como por ejemplo, la serie de las islas Marianas del año 1845, la de Nueva Vizcaya del 81 y otras muchas que no citamos para no alargarnos; las cuales hacen concebir una idea del todo errónea de la seismicidad de un país y sobre todo de la repartición anual de los temblores. No por esto hemos dejado de hacer mención de tales series y aun de insertarlas en el capítulo descriptivo.

Esto supuesto, ya nadie extrañará que con ser tenido el Archipiélago filipino por tan castigado de temblores, nuestras estadísticas aun después del año 1880, en que comienzan á ser casi del todo completas, resulten poco numerosas, si las comparamos con las que acaban de formarse en el Japón correspondientes al quinquenio 1885-90, á pesar de ser el Archipiélago japonés y el filipino muy semejantes bajo el punto de vista geológico-séismico.

Pasando ya á tratar de cada elemento en particular, debemos advertir en primer término que la hora anotada es con raras excepciones la del punto más importante de la región afectada; y siempre que el temblor se ha sentido en Manila, escogemos la de este punto, por más que sea tal vez donde el fenómeno ha tenido menor importancia. Para distinguir con toda claridad las horas de la mañana de las de la tarde hemos adoptado el método de poner 0^h a., 1^h a., etc. desde la media noche al medio día, y 0^h p., 1^h p., 2^h p., etc. desde medio día á la media noche siguiente, conforme á la división del tiempo civil, por ser más acomodada á toda clase de personas. La dirección ó azimut de los movimientos suele expresarse siempre que el temblor se refiere á un solo punto; pero se ha reservado para la descripción particular, cuando son varias las estaciones; pues es natural que en cada una haya sido diferente, según su posición con respecto al foco séismico. Excusado es decir que hemos eliminado todos aquellos datos que nos han parecido dudosos; con esto y con las demás precauciones que acabamos de indicar, creemos haber evitado algunas de las causas porque muchas estadísticas de temblores ó carecen en absoluto de valor científico ó, si lo tienen, es muy escaso. Hemos omitido la situación geográfica de los pueblos por no creerla necesaria; pues por una parte están expresados en el mapa que acompaña los principales y más frecuentemente citados, y por otra, como las islas que forman el Archipiélago son de pequeña extensión ó están convenientemente divididas en provincias y distritos relativamente pequeños, basta indicar qué región ó provincia ocupa cualquier pueblo de referencia, para que pueda situarse con la aproximación suficiente aun para la grande isla de Mindanao, por no estar lejos de las costas todos los puntos que de ella se citan. Con estas advertencias y teniendo á la vista el expresado mapa del Archipiélago, podrá hallarse con mucha prontitud y facilidad la región epicéntrica de un temblor cualquiera. Este método nos ha parecido mucho más sencillo y práctico y más acomodado á la generalidad de los lectores.

§ II. Método seguido en las relaciones particulares de los temblores de tierra

Ya hemos indicado al principio de este capítulo nuestra determinación de reunir, formando capítulo aparte, todos los datos referentes a los temblores de más importancia, por no ser posible incluirlos en las mismas estadísticas sin resultar éstas muy confusas, y porque el omitirlos fuera despojar á muchísimos temblores de lo que mas puede interesar para el conocimiento séismico-geológico del Archipiélago. En los capítulos, pues, que podemos llamar descriptivos, nada se ha omitido que pueda directa ó indirectamente relacionarse con la Seismología. No se crea sin embargo que los datos circunstanciados de algún valor sean muy abundantes; pues aunque el Archipiélago filipino puede sin duda alguna contarse en el número de los países clásicos en este género de fenómenos, con todo es muy poco lo que para su estudio contienen las historias de estas islas.

Debido sin duda al carácter especial de sus habitantes y al estado de las islas, no ha quedado memoria alguna de los desastres ocurridos ántes de la dominación española. En su estado de barbarie, los más espantosos terremotos sólo producian en ellos un terror momentáneo que desaparecia con el último movimiento de la tierra: albergados en pajizas cabañas, no se veian obligados, como otras naciones, á llorar por mucho tiempo sobre las ruinas de sus ciudades, sepulcros prematuros de sus más queridas prendas y monumentos eternos levantados á la memoria de aciagos dias. En Manila, según el P. Chirino S. J., no se hizo casa alguna de piedra hasta mucho después del año 1581. Hablando este historiador de las ocupaciones de los primeros Padres de la Compañía de Jesús que llegaron á estas islas, y en particular de las del P. Sedeño, dice: «De más de su ordinaria ocupación del púlpito, en que tenia una eficacia que partia las piedras; como era Superior, acudia á lo temporal de la casa y á las fábricas, las cuales le ocupaban tanto más cuanto menos habia entonces en Manila de arquitectos y oficiales de este oficio, que no habia ninguno. Antes él enseñó á los indios y aun á los chinos este arte; y animó al Obispo á que hiciese la primera casa de piedra que se hizo en Manila. Con cuyo ejemplo se fueron haciendo otras hasta venir á la grandeza que hoy tiene aquella ciudad; la cual en esto, es de las vistosas y agradables que hay en las Indias. Porque de ántes las casas eran todas de madera ó de caña pero buenas y cumplidas. En fin el buen Padre era el arquitecto de la ciudad; y no le daban poco trabajo en hacerle ver y trazar y ordenar sus edificios. La primera fortaleza que se fabricó en Manila para su defensa, se hizo por su orden y traza, con su dirección y asistencia, que no le costó poco trabajo, y es la que llaman de Guia porque cae á la puerta principal de la ciudad que sale á la Ermita de Nuestra Señora de Guia frontera de nuestra casa.» Hasta aquí el autor citado.

De sentir es que los varios historiadores que han escrito con tanta escrupulosidad y erudición los sucesos ocurridos después del descubrimiento y conquista de estas islas hasta nuestro siglo, no hayan incluído en sus minuciosas relaciones noticias de muchísimos temblores de más ó menos importancia que en más de 300 años debieron tener forzosamente lugar. La falta de medios de observación y la ignorancia tal vez del provecho que el conocimiento de tales fenómenos pudiera proporcionar, ha sido la causa de que no nos hayan trasmitido casi ninguna noticia útil sobre los mismos y mucho menos ninguna circunstancia científicamente estudiada, que pueda

servir de algo en las cuestiones actuales de la ciencia. No son con todo despreciables las pocas relaciones que se encuentran, y por esto no las hemos querido omitir.

Cuando sobre un mismo temblor hay datos de varias estaciones, como sucede algunas veces después del año 1865, los hemos dispuesto, para facilitar su comparación, en forma de cuadros sinópticos siempre que su número lo ha permitido. En estos cuadros figura en primer término el nombre de la localidad, siguen luégo por su orden la naturaleza de los movimientos séismicos percibidos, la dirección, intensidad, duración y por último las observaciones particulares, como, si acompañó al temblor algún ruido subterráneo, si hubo repeticiones y otras notas semejantes. Hemos juzgado conveniente omitir las horas en estos cuadros, suponiendo haber sido la misma para todas las localidades. A semejante proceder nos ha movido, además de la poca diferencia que en toda la isla de Luzón puede haber por razón de la distinta Longitud, la gran diversidad que siempre se observa entre las horas de distintos puntos no muy apartados entre sí, la cual sólo depende, ó de la falta absoluta de relojes y de apreciarse por consiguiente la hora por otros medios poco precisos, ó porque aunque los haya, andan á su placer sin que se tenga mucho cuidado de su arreglo. Por último todas las relaciones llevan al principio el número que en el catálogo corresponde el temblor á que se refieren, con la fecha y hora del mismo; y además en los catálogos van señalados los números de los temblores que tienen descripción especial ó datos declaratorios.

§ III. MAPAS SÉISMICOS

A partir del año 1870, hemos procurado representar gráficamente el epicentro y zonas isoséismicas de aquellos temblores sobre los cuales poseíamos datos suficientes, á lo que hemos atendido más que á la importancia de los mismos temblores; siendo esto la razón porque no todos los representados en los mapas ó cartas séismicas son notables ó por su intensidad ó por su área de acción. En dichas cartas seguimos el método que se viene empleando en las del Boletín mensual del Observatorio; para las cuales usamos seis cuadriculados diferentes que representan otros tantos grados de intensidad equivalentes á los 10 de la escala Rossi-Forel, según se indica en el siguiente cuadro:

GRADOS DE NUESTRA ESCALA	EXPRESIÓN EN LENGUA VULGAR	GRADOS DE ROSSI-FOREL
I	Perceptible.	II, III
II	Ligero.	IV
III	Regular.	V
IV	Fuerte.	VI, VII
V	Violento.	VIII
VI	Destructor.	IX, X

Para trazar las cartas séismicas, hemos tenido á la vista todos los datos recogidos de los distintos puntos encerrados dentro del área de acción de cada temblor, y á ellos nos hemos atenido estrictamente para determinar las zonas coséismicas, excepto en algún caso raro, en que por el conjunto no hemos podido dudar de la

inexactitud de las indicaciones de algún observador particular. Alguna vez por la falta de observaciones de algunas provincias situadas en medio de otras que fueron afectadas simultáneamente por algún temblor, hemos supuesto dos focos distintos y con acción simultánea, juzgando esto más prudente, sobre todo tratándose de provincias en que haya ilustrados y diligentes observadores. Por manera que nuestras cartas séismicas tienen toda aquella exactitud que puede pedirse en este género de trabajos, puesto que solamente las hemos trazado de aquellos temblores de los cuales teníamos suficientes datos.

CAPÍTULO CUARTO

Temblores antiguos; desde 1599 á 1865

---

§ I. Estadística

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
1	1599	Manila y Prov. vecinas . .	VI			Terremoto destructor.
2	1600	,, ,,	I	2	0^h 0^m a.	,, ,,
3	,,	,, ,,	XI		0^h 0^m a.	Temblor muy largo. (Lacalle «Tierras y razas».)
4	1610	Manila y Prov. del E. .	,,			Terremoto espantoso de E. á O.
5	1627	Centro de Luzón. . .	VIII			Gran terremoto
6	1628	Camarines				Terremoto destructor. (P. Eusebio Nieremberg S. J.)
7	1636	Bahía Illana (Mindanao SO.).	XII	21	x^h p.	Gran temblor, con grandes desprendimientos en la punta de Flechas. (P. E. Nieremberg S. J.)
8	1641	Ilocos	I			Violento terremoto.
9	1645	Manila y Prov. del NE .	XI	30	8^h p.	Memorable terremoto, llamado de S. Andrés.
10	1646	Manila y Prov. vecinas .	III			Larga serie de fuertes temblores, que comenzó en Marzo con violentas sacudidas y duró 60 días. (Hist. varios.)
11	1648	,, ,,				Grandes terremotos. (Mr. Perrey.)
12	1658	Manila y Cavite . . .	VIII	20	5^h p.	Terremoto destructor pero corto.
13	1665	Manila	VI	19		Temblor violento y destructor.
14	1675	Sur de Luzón y Mindoro .	I ó II			Terremoto destructor.
15	1683	Manila	VIII	24		Gran temblor que causa algunas ruinas. (P. J. Cuevas S. J.)
16	1687	,,				Frecuentes terremotos durante el año. (P. J. Cuevas S. J.)
17	,,	Cagayán y Manila . .	II	28		Varios temblores. (P. J. Cuevas S. J.)
18	1699	Manila				Terremoto destructor.
19	1716	,,	IX	24		Violentos temblores.
20	1728	Archipiélago filipino . .	XI	28		Temblor violento.
21	1735	Baler (Distrito del Príncipe).	XII	27	2^h a.	Terremoto con inundación.
22	1743	Provincia de Tayabas . .				Terremoto destructor.
23	1749	Manila y Prov. del S. y E	VIII	12	9^h a.	Gran terremoto y erupción del Taal.
24	1754	Provincia de Batangas. .	V	15	9^h x^m p.	Desde esta fecha varios temblores y erupción del Taal.
25	1766	Albay	VII	20		Varios temblores con erupción del Mayón.
26	,,	Manila	VIII	19	6^h p.	Temblor de poca intensidad.
27	,,	,,	XII	7	1^h 45^m a.	Temblor bastante fuerte y largo.
28	,,	,,	,,	9	5 p.	Sacudida trepidatoria.
29	1767	,,	I	8	1^h 5^m a.	Temblor algo fuerte.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
30	,,	Manila	XI	13	3^{h} 25^{m} p.	Temblor bastante intenso.
+31	,,	,,	,,	16	2^{h} 44 a.	Temblor ligero.
+32	1770	,,	XII		11^{h} p.	Temblor muy fuerte.
+33	1771	,,	II	1		Terremoto destructor.
+34	1773	Luzón	X			Sacudidas algo fuertes con ruido subterráneo.
35	1783	Dapitan (Mindanao, NO.) .	IV	19	x^{h} a.	Terremoto muy fuerte.
+36	1787	Isla de Panay. . . .	V	13	6^{h} x^{m} a.	Temblor violento.
+37	,,	,, ,,	VII	13	6^{h} 45^{m} a.	Terremoto destructor.
+38	1796	Manila				Terremotos desastrosos.
+39	1797	,,	II-III		2^{h} p.	Temblor muy fuerte.
40	1799	,,				Sacudidas muy fuertes (Mr. A. Perrey.
+41	1811	Camarines, Albay y parte de Luzón.	X	5		Gran temblor seguido de otros muchos.
+42	1814	,, ,,	II	1		Varios temblores seguidos de erupción espantosa.
43	1818	Dapitan (Mindanao, NO.) .				Larga serie de temblores durante seis meses.
+44	1824	Luzón	I			Varios temblores, principalmente hacia Cagayán.
+45	,,	Manila	X	26		Terremoto destructor.
46	1825	Islas Marianas. . . .	IV			Grandes terremotos, que causan grandes daños en los edificios.
+47	1828	Manila	XI	9	6^{h} 30^{m} p.	Temblor violento y largo.
+48	1830	Manila y Provincias. . .	I	18	6^{h} 15^{m} p.	Temblor algo fuerte.
49	,,	,, ,,	IX	16		Sacudidas fuertes durante una *colla*.
50	1833	,, ,,	IV			Temblor (Lyell «Principes de Geologie.»)
51	1834	Islas Marianas . . .	V			Grandes temblores que producen gran consternación.
+52	1836	Isla de Mindanao . . .	I	3		Temblor bastante violento.
+53	,,	Isla de Luzón. . . .	III			Temblor.
+54	,,	Manila y Provincias. . .	VI	20		Temblor regular pero largo.
+55	,,	,, ,,	VIII		7^{h} 30 a.	Temblor fuerte.
+56	1842	Región del volcán Taal. .	X	24	9^{h} 30^{m} a.	Fuertes oscilaciones de E. á O.
57	1843	Manila	I	2	1^{h} 15^{m} a.	Ligeras oscilaciones. (Mr Baird Smith «Journal of the asiatic Soc. of Bengal».)
+58	1849	Islas Marianas. . . .	II	25	5^{h} 56^{m} p.	Terremoto destructor.
59	1849	,, ,,	X	6	0^{h} a.	Fuertes sacudidas trepidatorias: repiten las oscilaciones á 3^{h} 30^{m} a. del día 7.
+60	1852	Manila y Provincia del N. .	IX	16	6^{h} 45^{m} p	Terremoto destructor.
+61	,,	Camarines y Albay. . .	,,	25		Temblor muy fuerte.
+62	,,	Manila	X	12	5^{h} 30^{m} a.	Temblor algo fuerte.
+63	,,	Manila y Provincia de Batangas.	XII	24	x^{h} p.	Terremoto muy fuerte.
64	1855	Luzón	III	22		Fuerte y largo temblor, que duró 4^{m} y produjo serios desperfectos en los edificios: coincide con erupción en Albay.
65	,,	Manila	XI	9	2^{h} 50^{m} a	Dos sacudidas ligeras.
+66	1857	,,	VI	20	2^{h} p.	Ligero temblor de NNE. á SSO.
+67	,,	,,	,,	23	2^{h} 4^{m} p.	Ligeras oscilaciones de NE. á SO.
+68	1858	Pollok (Mindanao, SO.) .				Fuertes y repetidas sacudidas de O. á E.
69	1862	Manila	I	1	2^{h} 15^{m} a.	Ligeras oscilaciones.
70	,,	Manila y Prov. vecinas del N. y S. . . .	III	4	5^{h} 30^{m} p.	Temblor muy fuerte y prolongado. Llamó la atención el raro aspecto del cielo por la coloración de las nubes. Quedan cuarteados algunos tabiques.
71	1862	Vigan (Ilocos Sur.) . .	V	25	x^{h} p.	Temblor.
72	,,	Tuguegarao (Cagayán.) .	,,	31	x^{h} p.	Temblor oscilatorio de N. á S. fuerte
73	,,	Sto. Tomás (Unión.) .	VI	19		Temblor; el 22 hubo grandes avenidas de ríos.
74	,,	Laoag (Ilocos N.) . .	,,	22	x^{h} p.	Temblor oscilatorio.
+75	,,	Islas Marianas. . . .	VII	1	7^{h} 48^{m} a.	Violento terremoto.
+76	,,	Manila y Distrito del Príncipe.	,,	13	4^{h} 25^{m} p.	Temblor oscilatorio muy fuerte.
+77	,,	Distrito del Príncipe. .	,,	16	7^{h} 30^{m} a.	Temblor.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
78	1862	Ilocos y Abra. . . .	VIII	6	x^h a.	Temblor bastante fuerte.
79	,,	Abra é Isabela. . . .	,,	8	$2^h\ 30^m$ a.	Regular temblor de oscilación y trepidación.
80	,,	Benguet.	,,	12	10^h a.	Temblor algo fuerte.
81	,,	Prov. del N. Luzón y Manila	IX	9	3^h a.	Temblor muy fuerte y largo.
82	,,	Ilocos N. é Isabela . .	,,	10	9^h p.	Temblor.
83	,,	Ilocos, Isabela y Cagayán .	,,	12	$10^h\ x^m$ p.	Temblor bastante fuerte: repite frecuentemente en la Isabela hasta el día 26.
84	,,	Albay, Camarines é islas Burias y Marinduque . .	,,	24	$0^h\ 10^m$ a	Temblor fuerte seguido de varias oscilaciones.
85	,,	Manila	X	6	$6^h\ 15^m$ a.	Ligero temblor: repite después de 12 mediodía.
86	,,	Manila y Provincia del E. .	,,	30	$0^h\ x^m$	Temblor algo fuerte y bastante largo.
87	,,	Manila	XI	30	$0^h\ 55^m$ p.	Ligero temblor: repite á los pocos minutos.
88	,,	,,	XII	10	$11^h\ 50^m$ a.	Temblor ligero pero largo.
89	1863	Zamboanga (Mindanao, SO.)	V	30	$4^h\ 30^m$ p.	Temblor. El mismo día principió una erupción en el volcán de Albay.
90	,,	Manila	VI	3	$7^h\ 20^m$ p.	Horroso terremoto.
91	,,	Islas Marianas. . . .	XII	7	$3^h\ x^m$ a.	Fuerte y largo temblor de trepidación: causa mucha alarma y para varios relojes.
92	1864	Zamboanga y Cottabato (Mindanao, SO.) . . .	I	3		Terremoto fuerte.
93	,,	Manila	IV	23	$10^h\ 15^m$ p.	Temblor ligero pero largo.
94		,,	VII	12	$0^h\ 20^m$ p.	Temblor ligero.
95	,,	Distrito de Lepanto . .	,,	14	$4^h\ 20^m$ a.	Temblor fuerte: repite al poco rato.
96	,,	Manila	IX	14	$7^h\ 35^m$ p.	Ligeras oscilaciones de E. á O. de larga duración.
97	1865	,,	IV	22	$2^h\ 30^m$ p.	Temblor ligero pero largo.
98	,,	,,	V	10	$9^h\ 30^m$ p.	Dos fuertes sacudidas en poco rato.
99	,,	Distrito de Benguet . .	VIII	2 y 3		Algunos temblores de regular intensidad.
100	,,	Manila	,,	19	$9^h\ 45^m$ a.	Fuerte oscilación de N. á S.
101	,,	,,	X	20	$10^h\ 15^m$ p.	Oscilaciones de N. á S. de larga duración, durante copiosa lluvia.
102	,,	,,	XI	23	$4^h\ x^m$ a.	Temblor muy fuerte y alarmante.

§ II. RELACIONES PARTICULARES

Temblor 1: Junio de 1599.—El temblor del año de 1599 es el más antiguo que se registra en las historias; ocurrió á fines del mes de Junio, aunque no consta el día ni la hora. El P. Chirino, de la Compañía de Jesús, testigo de vista, lo describe de la siguiente manera: «Sucedió en Manila, de la gran sequedad del tiempo, un temblor de tierra muy furioso que lastimó muchos edificios y entre ellos hendió y abrió la bóveda de nuestra Iglesia, que era de piedra, y descuadernó el maderado de la de Sto. Domingo, que era bellísimo y muy bien fabricado y le cascó y molió todas las paredes, de manera que á ella fué menester derriballa toda y á la nuestra echarle abajo la bóveda».

Temblor 2: Enero de 1600 ó 1601.—El año de 1600 ó 1601, según algunos autores, en la noche del uno al dos de Enero, á eso de las doce próximamente se sintió otro temblor de tierra, que los historiadores califican de furioso y cruel; si hemos de creer la relación de los mismos, su duración no bajó de siete minutos; tiempo interminable y bastante para sumir en la más profunda consternación á todos los habitantes de Manila. De sus movimientos, sólo nos dicen que consistían en

oscilaciones rápidas y de gran violencia. Puede ésta deducirse de los estragos causados en la ciudad; pues entre otros muchos, aparecieron hendidas las dos naves laterales del templo de la Compañía de Jesús y derribada gran parte de la capilla mayor del mismo. Oigamos al P. Colín S. J.: «El año 1600 fué funesto para el Archipiélago filipino, no sólo por haberse perdido en él numerosos navíos, sino también por un temblor de tierra con que terminó este año y comenzó el siguiente; tuvo lugar á media noche y duró casi medio cuarto de hora con una violencia tal, que se creyó ser el fin del mundo y que había llegado el día del Juicio. Las puertas y ventanas y todas las cerraduras con sus crujidos me despertaron. Como yo había ya experimentado varios temblores de día y de noche, durante el año, hice al principio poco caso; pero el movimiento aumentó de tal manera que temí que la casa se viniese abajo; salté de la cama y me refugié en el hueco de la puerta. Me balanceaba como por los movimientos de un barco, de modo que apenas podía tenerme en pie. No pude hacer otra cosa que encomendarme á Dios.» El P. Delgado S. J. dice también de este temblor lo que sigue: «Hubo grandes temblores durante este año y el mayor fué al último día de él, que arruinó gran parte de la ciudad, quedando muchos edificios destrozados, y varias personas heridas, aunque nadie murió.»

Temblor 4: Noviembre de 1610.—Del temblor ocurrido en Noviembre de 1610 se ignora el día y la hora. Según expresión de los historiadores, fué espantoso: propagóse desde la costa oriental de Luzón hasta Manila, siendo causa de grandes trastornos. El P. Fr. M. Vigil O. P. en un artículo publicado en el núm. 2 del «Oriente» dice que tuvo lugar el 30 de Noviembre y que se sintió de Manila á Cagayán.

Temblor 5: Agosto de 1627.—Los principales desastres producidos por este temblor parece tuvieron lugar en el centro de Luzón y en su cordillera central: dicen los cronistas que fué en ella tan violento que uno de los dos montes llamados Caraballos, en la provincia de Cagayán, fué aplastado ó derrumbado. «En 1627, dice Krueger, la isla de Manila (Luzón), que es una de las Filipinas, fué afligida por un horrible terremoto, que derribó dos montes llamados Caraballos, arrasándolos hasta el nivel del llano.» La relación de este autor creemos ser exagerada, pues dice de los dos Caraballos lo que sólo generalmente se cuenta de uno, á no ser que en los dos hubiese grandes desprendimientos, resultando quizás de ellos la atrevida forma del Caraballo Sur. Débese advertir que no concuerdan los varios autores que hemos registrado acerca del mes en que ocurrió este fenómeno; Krueger dice que fué en Setiembre, mientras que otros autores, que para nosotros tienen mayor autoridad, indican el mes de Agosto.

Suponemos se referirá á este temblor el R. P. Fr. Medina, Agustino, cuando al tratar de los sucesos ocurridos en las Islas por los años de 1620 y siguientes, dice lo que sigue: «En este tiempo hubo en todas las Islas un terrible temblor, tan general que ninguna se escapó; en la de Panay, donde al presente yo estaba, duró por más de quince días; mas ninguno llegó á la violencia del primero que fué tan grande que nadie pensó que quedaría nada en pie. Las columnas de la Iglesia y casa, del ludir despidieron la tierra por todas partes; de manera que al rededor de las columnas podía muy holgadamente entrar un grueso palo, y lo mismo sucedió en los demás conventos, cayendo las imágenes y haciéndose pedazos: en la Iglesia de Passi, que es de piedra y entonces se acababa de cubrir, todo lo de arriba vino abajo y ella se hundió por muchas partes. Muchos ríos se mudaron, como el de Aclán, desamparando el lugar por donde solía correr. Los montes se abrieron y otras mil cosas hubo prodigiosas con aquel terrible temblor. Al fin fué el Señor servido de que se acabase y con él los temores de todos. Por Ilocos también fueron muy grandes y no tanto por Manila. Todo esto permite el Señor para que conozcamos su poder y conocido le amemos y amándole no le ofendamos.»

Temblor 8: Enero de 1641.—Al mismo tiempo que tenían lugar en un volcán de Joló y en el de Sanguir al Sur de Mindanao espantosas erupciones, sintiéronse en las tierras de Ilocos terribles sacudidas con grandes erupciones de agua

y lodo y hundimiento de algunos montes, que arrastraron á varios pueblos en su ruina. Todos los historiadores de Filipinas mencionan este extraordinario fenómeno diciendo que reventaron á un mismo tiempo tres volcanes; uno en Ilocos, otro en Joló y otro en Sanguir.

Solo citaremos al P. Juan Eusebio Nieremberg S. J., quien en sus obras filosóficas Tom. III. relata largamente la catástrofe.

De la erupción del Sanguir dice que principió el 3 de Enero á 7^h p., percibiéndose desde Cebú, Panay y Zamboanga el estruendo de las explosiones de dicho volcán, junto con la lluvia de cenizas que produjo gran oscuridad. Había salido poco ántes del puerto de Zamboanga una flotilla, la cual á la sazón se hallaba frente al cabo de San Agustín con rumbo á Ternate; como estaba tan cerca del lugar de la erupción, tuvieron los que en ella iban ocasión de ver que de dicha isla se elevaban grandes columnas de fuego y humo; y aun corrieron peligro por la lluvia no sólo de ceniza sino también de piedras que los alcanzó, siendo al mismo tiempo tal la oscuridad que fué preciso encendiesen sus faroles como si fuera de noche. Los mismos fueron los que al propio tiempo observaron cómo hacia su NO. se desencadenaban también los elementos y parecía abrirse un nuevo volcán en una pequeña isla situada enfrente de la barra del río de Joló, donde está nuestro destacamento; de lo cual tuvieron después noticias ciertas, pues les aseguraron que por efecto de un grande temblor se abrió la tierra, lanzando luégo de su seno fuego y humo, árboles y piedras de grandes dimensiones. «Hoy, añade el citado Padre, continúa abierta la boca de dicho volcán y se ven en toda la pequeña isla señales de aquella erupción.»

Por más que lo hemos procurado, no nos ha sido posible encontrar más datos que los precedentes acerca de la erupción joloana; sin embargo la abundancia de deyecciones lávicas, y algunas al parecer de erupciones relativamente recientes, hacen muy verosímil dicha narración.

Con respecto á lo ocurrido en la isla de Luzón, el mismo P. Nieremberg cita al P. Fr. Gonzalo de Palma, Procurador general de Agustinos Calzados, quien en resumen, dice lo que sigue: «El día 4 de Enero hubo un temblor de tierra espantoso en la tierra de los igorrotes que está á cinco jornadas de Ilocos hacia Oriente; fué precedido y como anunciado por un huracán no menos horrible. La tierra se abrió y sepultó en sus entrañas tres montañas, de las cuales una, cuya falda daba asiento á tres pueblos, era inaccesible. Toda esta máquina arrancada de sus fundamentos voló por el aire á vueltas de mucha agua, de modo que formó su vacío una espaciosa laguna sin dejar señal, no sólo de que había habido pueblos, pero ni encumbrados montes.»

¿Tendrá acaso relación este fenómeno con una laguna de Ilocos Norte que ahora se conoce con el nombre de Daquel ó Danum, cuyo origen, según afirma el Sr. D. Agustín de la Cavada Méndez Vigo, atribuyen los naturales al hundimiento de un pueblo en uno de los terremotos que se experimentaron en lejana época? En 1892 ocurrió también una coincidencia semejante; en Marzo grandes y destructores terremotos en las Provincias de Pangasinán, Unión y Benguet (país de igorrotes); y en Junio espantosa erupción que casi destruyó de nuevo la isla de Sanguir.

Temblor 9: 8^h p. del 30 de Noviembre de 1645.—El más memorable entre los terremotos históricos de Filipinas es el conocido con el nombre de «temblor de San Andrés» por haber sucedido la noche de este día.

Tuvo lugar, dice un autor, á las 8^h de la noche del 30 de Noviembre, hora en que la ciudad terminaba sus festejos públicos paseando triunfante y glorioso por sus calles el pendón de Castilla en memoria de la victoria alcanzada contra el pirata chino Lima-hong.

Todas las circunstancias contribuyeron á que el recuerdo de aquella aciaga noche haya quedado indeleblemente impreso en la memoria de las generaciones venideras. Manila triunfante por mar y tierra de sus enemigos, había llegado á un estado de prosperidad y grandeza, de que apenas acaban de admirarse los historiadores de aquellos tiempos. La elegancia de sus edificios la semejaban á las más

hermosas ciudades europeas; sus prados poblados de numerosas ganaderías la hacían rival de las pampas de la América del Sur; su marina y su comercio llevaban á todas partes la noticia de su pujanza, que la hacia temida y respetada de todas las naciones en este extremo Oriente. Esto hizo que fuera mayor la sorpresa y el desencanto al ver en un momento arruinada tanta riqueza y reducido á polvo lo que fué obra de tantos años y trabajos.

Ninguna señal había en la atmósfera que pudiera tenerse como pronóstico de lo que iba á suceder. La noche iluminada por los apacibles rayos de la luna, el cielo sosegado y sereno y la mar tranquila parecían tomar parte en los festejos de aquel día, que á no tardar debían convertirse en el mayor de los desconsuelos. Inicióse la catástrofe por unos ruidos fragorosos debajo del suelo acompañados de gran desarrollo de calor y electricidad produciendo exhalaciones, que bajo la forma de globos de fuego veíanse salir de las entrañas de la tierra. Los primeros movimientos fueron unas acompasadas oscilaciones, que dieron lugar á sospechar que la cosa no pasaría adelante, yendo todos á refugiarse debajo de los arcos y dinteles de las puertas; pero los movimientos cada vez más intensos, el desplome de los techos y el fragoroso ruido causado en el interior de los edificios por el mueblaje violentamente arrojado contra las paredes, pronto les dieron á conocer aunque tarde el peligro en que se hallaban sus vidas. La precipitada y desconcertada fuga entre los horrores de la noche ennegrecida por la espesa nube de polvo que envolvía toda la ciudad, los gritos de desesperación que por todas partes se oían, las voces lastimeras de las víctimas que yacían aplastadas por las ruinas de sus casas, vinieron á completar el cuadro desgarrador de aquella noche. A los primeros impulsos vinieron al suelo el templo Metropolitano con su torre, el templo y convento de Sto. Domingo, el de PP. Franciscanos y Recoletos, el de Sta. Clara, la Iglesia de Sta. Isabel, la Iglesia y Colegio de Sta. Potenciana, el Colegio de Sto. Tomás, la Capilla real, que acababa de construirse, el palacio del Capitán General y Casas Consistoriales con otra infinidad de edificios dentro y fuera de la ciudad, como se deja entender. Dos meses estuvo abandonada la ciudad de sus habitantes, á causa de la interminable serie de temblores que todos los días se repetían sin cesar, habiendo tenido lugar el mayor, el día quinto, acabando con todo lo que el primero había dejado en pie. El número de las víctimas sepultadas, dícese que pasó de 600 y el total de muertos y contusos, hay quien dice que llegó á 3000.

Este tristemente célebre temblor conmovió con terrible violencia toda la tierra desde Manila á Cagayán é Ilocos, donde enterró palmares enteros: su mayor furia se experimentó, como se lee en las Crónicas de la provincia del Smo. Rosario, en Nueva Segovia (Lallo) donde abrió montes y descubrió bocas de agua, escupiendo la tierra por varios puntos arena y temblando de suerte que era imposible tenerse en pie.

Algunos autores dicen que ocurrió después de la procesión cívica que suele hacerse la víspera de S. Andrés paseando el real pendón de Castilla: en este caso habría ocurrido el 29, según el cómputo filipino y el 30 según el de Europa y América. Pero si ocurrió el 30, como más comunmente se cree y por esto se le dió el nombre de temblor de S. Andrés, entonces, como los filipinos hasta el año 45 de este siglo anduvieron un día atrasados con respecto á Europa, su fecha verdadera será el 1.º de Diciembre, y así lo afirman algunos autores modernos, á los cuales nos adherimos nosotros, por más que en la estadística hayamos puesto el 30.

El P. Oña S. J. en su «Historia de la Compañía de Jesús en Filipinas» inédita, refiere un hecho que, si supiésemos á punto fijo el edificio en que tuvo lugar, daría mucha luz para determinar la dirección de los principales vaivenes de este memorable temblor. Dice, pues, que una estatua de piedra, que estaba sobre la portería (del Colegio de S. José) en un pequeño nincho amarrada con una cadena por la espalda, se cayó por delante á la calle después de haberse roto la cadena.

Temblor 12: 5^h p. del 20 de Agosto de 1658.—El año de 1658 fué otra vez Manila teatro de grandes estragos causados por otro temblor de tierra. Tuvo lugar, según la más común opinión, el 20 de Agosto á 5^h p., y aunque fué de corta du-

ración, dicen los historiadores que superó con mucho en vehemencia al de 1645; con todo los daños no fueron tantos, por no hallar en que emplearse su violencia á causa de ser muy distintas las condiciones de la ciudad. Cuéntase entre otros desastres, la ruina y demolición de los templos y conventos de PP. Dominicos y Recoletos, del convento de Sta. Clara, del palacio Arzobispal y Colegio de San Ignacio.

De este temblor de tierra parece datar en Filipinas el uso de los harigues en la construcción de los edificios: así lo dice el P. Murillo S. J. en el Lib. 3.º Cap. 9 de su Historia.

Temblor 13: Junio de 1665.—Pocas son las noticias que hemos encontrado del temblor de Junio de 1665. El P. Murillo S. J. en su Historia se limita á decir que murieron 19 personas y que hubo desperfectos en el Colegio de los Jesuítas. El número bastante grande de víctimas indica suficientemente que á muchos edificios de la ciudad debió caber peor suerte que al Colegio.

Temblor 14: Aunque el temblor de Enero ó Febrero de 1675 es, según muchos autores, de los que forman época en las Islas Filipinas, no son sin embargo muchas las noticias que de él se encuentran en las historias del país. El temblor parece que fué general, sintiéndose no sólo en Luzón, pero también en Mindoro. Dícese que junto al pueblo de Pola á consecuencia de este temblor se abrió una boca á la falda de uno de aquellos montes, la cual dió paso al mar convirtiendo en salobres lagunas grandes y frondosas campiñas: á lo cual, como dice Bowring, se añadieron otros desastres, efecto de sucesivos temblores.

Muchos son los autores que, engañados sin duda por la semejanza que existe entre los vocablos Mindoro y Mindanao, citan esta isla como teatro de los efectos de este temblor, si bien por otra parte del nombre de Pola ó Polo, que se sabe no haber existido nunca en Mindanao, se deduce haber sucedido en Mindoro donde todavía subsiste dicho pueblo y se conserva la tradición del fenómeno.

Temblor 18: 1699 y 1700.—Varios son los autores que hacen mención del temblor ó temblores del año 1699, aunque ninguno pone la fecha del suceso. Mr. Perrey, tomándolo de Le Gentil, dice que en 1699 y 1700 hubo en Manila nuevos temblores que destruyeron casi enteramente la ciudad. El Sr. Lacalle dice simplemente que hubo temblor de trepidación. Mallet dice también que por efecto de un temblor quedó destruída casi toda la ciudad de Manila.

Temblor 19: 24 de Setiembre de 1716.—Por efecto de una violenta erupción del volcán Taal, sintiéronse en toda esta región hasta Manila, violentos temblores, que algunos aseguran haberse repetido después durante el mes de Octubre del mismo año. Mr. de la Gironiere cita este temblor como uno de los que forman época en Luzón por sus desastrosos efectos. Diez años ántes en 1707 había habido otra erupción, pero de menos importancia; pues, según testimonio del que era entonces Cura de Taal, no produjo daño alguno, pero sí grande espanto.

Temblor 20: 28 de Noviembre de 1728.—Este año, dice Ildefonso de Aragón en su obra «Descripción Geográfica y Topográfica de la isla de Luzón» que se sintió un temblor en todo el Archipiélago y principalmente en la isla de Luzón, que causó á Manila grandes pérdidas y daños.

Temblor 21: 27 de Diciembre de 1735.—De este temblor, el P. Delgado S. J. en su «Historia.... Cap. XI.» refiriéndose al pueblo de Baler, dice así: «... célebre en estos tiempos por un gran terremoto que hundió aquella tierra quedando convertida en laguna y anegáda la Iglesia y casa de los RR. PP. Franciscanos, cuyos Ministros escaparon á lo alto del techo que estaba sobre el agua con otros pocos de los naturales de aquel pueblo.»

En el «Estado Geográfico» de los PP. Franciscanos aunque nada se indica de temblor alguno, se da cuenta del fenómeno en estos términos:

«El día 27 de Diciembre de 1835 à las dos de la madrugada, principió á subir la mar con tal rapidez, que á las pocas horas ya no existía ni siquiera el terreno donde se hallaba el pueblo. El R. P. Fr. José de S. Rafael, Misionero á la sazón, hace una descripción lastimosa de los estragos causados por este raro fenómeno, y digo

raro fenómeno, porque en los demàs pueblos de la misma costa, como Casiguran, Dipaculao, Humirey y otras misiones, no se verificó tal creciente. Además de la completa ruina y destrucción del pueblo, pereció bastante gente; los que vivieron sólo pudieron salvar sus propias personas nadando.»

Temblor 22.—De los temblores ocurridos el año 1743 habla el R. P. Fr. Félix de Huerta en su obra titulada «Estado Geográfico etc. de la provincia de S. Gregorio etc.» cuando al tratar del pueblo de Tayabas, dice: «En los temblores acaecidos en 1743 se arruinaron la Iglesia y Convento y en los años siguientes se reedificaron........»

Temblor 23: 1749.—Durante este año de 1749 parece haber sido frecuentes los temblores, aunque sólo uno fué violento y destructor. Le Gentil, que vino á estas Islas el 10 de Agosto de 1766 y salió de ellas el 5 de Febrero del 68, se expresa en estos ó semejantes términos: «Desde el año 1700 hasta el de 1749 no cesaron de sentirse frecuentemente terremotos en Manila: el país se familiarizó tanto con ellos, durante este tiempo, que no hizo ningún caso de los primeros que se sintieron en 1749; pero se repitieron con tanta frecuencia que durante seis semanas apenas pasó dia sin experimentarse alguno; esto espantó de tal manera al pueblo, que la mayor parte dejando la ciudad buscó habitación más segura en el campo. El pánico fué tal que costó mucho tiempo tranquilizar los ánimos.»

No nos dice el autor citado si estos temblores coincidieron con una erupción del Taal, que tuvo lugar en el mismo año 1749 á 11 de Agosto, como parece probable.

De esta grande erupción tenemos á la vista una reseña escrita por el R. Padre Buencuchillo, Agustino, Cura de Sala en aquella fecha, la cual dice así: «En la noche de dicho dia (11) mes (de Agosto) y año (1749) rompió con grande y furiosa fuerza la cumbre del monte ó promontorio por la misma boca por donde antiguamente arrojaba fuego y piedras; y por hallarme de ministro de Sala cuando esto sucedió, á mi pesar lo experimenté.» Sigue dicho Padre describiendo el fenómeno hasta llegar á las nueve del dia 12 y añade luégo: «A esta hora se sintió un furioso terremoto que no dejó en el Convento trasto en su lugar; lo que me forzó á huir á las tierras altas, y también por el temor que nos infundió el ver que las pirámides horribles de arena y tierra que como dije ántes, brotaban del agua, se venían aproximándose al pueblo y sitio en que nos hallábamos, las cuales al enfrentar con un sitio llamado *tierra destruida,* la acabaron de destruir y con otros temblores no menores que el antecedente, se sumergió toda en la laguna y hasta hoy se divisan las ramas de los árboles debajo del agua.»

«Fué siguiendo su rumbo la veta por aquella misma parte dividiendo con horrorosos traquidos la tierra hasta el pueblo de Calamba y ribera de la laguna de Bay: dejando al mismo tiempo conmovida la tierra de los lugares á estos cercanos y por consiguiente destruidas las jurisdicciones, así de Sala como de Tanauan, mudando los arroyos su curso antiguo y brotando las fuentes por nuevos manantiales y hundiéndose la tierra por muchas partes. Yo ví diferentes árboles de cocos y bongas al tiempo que huía, que siendo por su naturaleza tan altos y próceros, como todos saben, les pudiera tocar las ramas con la mano, à darme licencia mi temor y miedo. Ví también casas en muy distinta situación de como se usan, porque para subir á éstas es necesario escalera, siendo las casas algo altas de piso; pero màs precisa era para bajar á ellas por irse hundiendo con la tierra: y lo más admirable es que los indios las habitaban con gran serenidad aun viendo se iban enterrando en vida.»

El P. Murillo en el tomo 8.° de su «Geografía» hablando de esta erupción volcánica, dice con relación al temblor que la acompañó: «Tembló la tierra con indecible violencia tres ó cuatro veces y con màs suavidad màs de cien, y continuó temblando más de un año. Se abrió la tierra con profundísimas y grandes aberturas por varias partes. Yo estaba en Antipolo, distante como veinte leguas, y fué tan violento el golpe, que la torre arrojó más de seis brazas las tejas y se caian los libros de los estantes, y vinieron huyendo al pueblo muchos venados y otros animales de monte, que con berridos acompañados del ladrido de los perros causaban espanto.

Siguieron grandes tempestades de truenos por muchos días y algunas tan horribles que caían los rayos como granizo. Después hubo grandísimas lluvias.»

El P. Delgado en su obra recientemente publicada en esta ciudad dice también que la erupción del 49 causó, así en la provincia de Batangas como en todas las demás de la isla de Luzón espantosos terremotos, de suerte que todos los vecinos de Manila hubieron de salir y vivir en los campos en chozas pajizas.

Temblor 24.—El año de 1754 fueron frecuentes los terremotos en Luzón con motivo de la más violenta erupción del volcán Taal que registran las historias, la cual duró con pequeños intervalos de calma, desde las 9 y minutos de la noche del día 15 de Mayo hasta el 3 de Diciembre, destruyendo todos los pueblos próximos á la Laguna. Un testigo de vista que estaba en el pueblo de Taal en este mismo tiempo, dice: «Por espacio de siete meses estuvo arrojando sin cesar, ya con más ó menos fuerza fuego, piedras, cenizas ó lodo, á veces una sola de dichas materias, otras todas juntas, pero siempre con grandes traquidos y ruidos subterráneos, que aseguran algunos se oyeron en puntos muy distantes del volcán, y temblores de tierra.»

Temblores 25-28: 1766.—Durante este año de 1766 y principalmente desde Agosto percibiéronse en Manila y sus cercanías varios temblores de poca intensidad. También dicen algunos escritores, se sintieron fuertes conmociones en la provincia de Albay, que acompañaron la erupción del 20 de Julio, una de las más importantes, en que apareció la cúspide completamente incandescente y un río de lava que se precipitó durante seis días por la ladera oriental.

De los temblores de Manila escribe Le Gentil, quien se hallaba á la sazón en dicha ciudad, que el primero lo sintió el día 19 de Agosto á las seis de la tarde, hallándose en Sta. Cruz en casa de un español y en su primer piso: añade que una lámpara suspendida á unos 1,67 metros del techo le pareció recorrer en sus oscilaciones un arco de cerca de 6°30'.

«El día 7 de Diciembre á 9^h de la mañana, dice el citado autor, se sintió otra ligera oscilación y á $10^h\ 45^m$ de la misma mañana otro temblor más intenso, que duró en su fuerza como unos dos minutos: se sintieron al principio fuertes sacudidas verticales por espacio de 30^s, á las cuales siguieron oscilaciones rápidas durante unos 45^s. Las oscilaciones horizontales recrudecieron á los pocos segundos, percibiéndose bastante intensas durante otros 30^s; luégo se amortiguaron hasta hacerse insensibles después de 30^s, de modo que el temblor total puede decirse que duró unos 2^m. El maderamen de la casa en que me encontraba, hacía un ruido espantoso, viéndose al mismo tiempo por la ventana, cómo oscilaban las casas colocadas en frente. Toda la gente abandonó sus casas saliéndose espantada á la calle.»

Dicho Señor tenía dos péndulos astronómicos en movimiento y dice que encontró parado uno que oscilaba en un plano dirigido de NO. á SE.

El día 9 del mismo mes de Diciembre á las cinco de la tarde se percibió una sacudida vertical cuya duración no llegó á un segundo: «nos hizo saltar, dice Le Gentil, crujiendo al mismo tiempo el maderamen de la casa; esta primera sacudida vertical fué seguida de ligeras oscilaciones horizontales, cuya duración pasó de un minuto.»

Temblores 29-31: 1767.—El Sr. Le Gentil quien, según hemos dicho, permaneció muchos meses en Luzón, da cuenta de varios temblores ligeros ocurridos el año de 1677. Los primeros de que hace mención sintiólos el 6 y 7 de Enero tomando alturas de sol á las $11^h\ 42^m$ y $11^h\ 43^m$ a. respectivamente; fueron casi imperceptibles á los sentidos, puesto que él los notó por medio de las oscilaciones del mismo sol que no pudo atribuir á otra cosa que á los movimiento de la sólida columna sobre que tenía colocado el aparato.

El día 8 del mismo mes de Enero á $1^h\ 5^m$ a. sintióse otro más intenso que el del 7 de Diciembre: comenzó con dos movimientos bruscos verticales, á los que siguieron considerables oscilaciones. Paróse el péndulo astronómico, de que hemos hablado ántes, á la $1^h\ 5^m$ a. Toda la población se despertó, aunque no dicho Señor quien, según dice, estaba en el primer sueño y recogió luégo de los vecinos los datos que nos ha legado.

A las 3^h 25^m p. del 13 de Noviembre tuvo lugar en Manila otro temblor que duró unos 60^s en dos series de oscilaciones. Fué el más intenso que sintió Mr. Le Gentil, durante todo el tiempo de su permanencia en esta ciudad. «Comenzó, dice, con un balanceo de toda la casa, que fué disminuyendo y cesó á los 30^s: después de un segundo de reposo, percibióse un fuerte movimiento de trepidación seguido de oscilaciones fuertes y rápidas que fueron aumentando progresivamente de tal suerte, que se veía sensiblemente el movimiento de las paredes y del piso. Estas oscilaciones duraron unos 30^s, después de las cuales cesaron súbitamente. Hundiéronse varias paredes, cayeron muchas tejas de los tejados; observáronse también algunos efectos fisiológicos puesto que varias personas sintieron un fuerte y extraño dolor de cabeza. El 16 á 2^h 44^m de la madrugada se sintió otra sacudida fuerte y algunas oscilaciones que duraron poco. Dejo, dice Mr. Le Gentil, de mencionar otros ligerísimos temblores que he sentido varias veces, de suerte que este pequeño cacho de tierra parece estar en movimiento casi continuo.» Lo último que aquí indica Le Gentil se ha comprobado después con la instalación de varios aparatos microseismográficos, los cuales raro es el día que se ven sin agitación alguna.

Temblor 32: Diciembre de 1770.—De este temblor fué testigo Sonnerat. «Fué, dice, violento y derribó muchas casas. Se anunció á 9^h p. por un viento Sur bastante fuerte que agitó mucho la mar; la atmósfera estaba cargada de un vapor rojizo, y á las dos horas, esto es, á las 11^h, sentí tres sacudidas reiteradas. Los barcos que estaban en bahía, sintieron las mismas sacudidas y creyeron haber rozado con el fondo.» Nos admira mucho que este autor como testigo de vista no nos diga la fecha en que tuvo lugar el fenómeno: pero mucho más nos extraña que habiendo sido tan violento, como supone el haber derribado muchas casas, no se halle consignado en las Historias de estas Islas.

Temblor 33: 1.º de Febrero de 1771.—Alfonso de Aragón en su ya citada obra dice que el 1.º de Febrero de 1771 hubo en Luzón un temblor, que dejó muchas ruinas principalmente en Manila y en el vecino pueblo de la Ermita, y añade el P. Concepción que «de lo malparado que quedó el templo de Ntra. Sra. de Guía, tomaron ocasión para derribarlo, cosa que se había deseado mucho por estar muy cerca de las murallas y poder servir de baluarte á los sitiadores.»

Temblor 34: Octubre de 1773.—Cita este temblor Boeguer en su obra «Das Erdbeben» y dice lo que sigue: «Por el mes de Octubre, en la mar costeando Luzòn sintieron (no expresa qué barcos) sacudidas muy fuertes acompañadas de ruidos intensos.. ..»

Temblores 36 y 37: 1787.—Del terremoto ó terremotos experimentados en la isla de Panay el año 1787, dice el R. P. Fr. Juan Campos, agustino, escribiendo desde Guimbal, lo que sigue: «*Misericordia Domini quia non sumus consumpti* en el tremendo temblor que el día 13 del corriente mes de Julio sentimos en toda la isla de Panay, á las seis y 45^m de la mañana, á la misma hora que sufrimos otro el día 13 de Mayo próximo pasado. Los estragos que este primero hizo los puse en noticia de V. R. y escribí desde Cápiz. *Forti animo esto* para oir los que ocasionó el segundo. De todas las Iglesias de piedra de esta Provincia de Iloilo, sólo quedan en pie la de Tigbanan y de este pueblo de Guimbal; se cayeron y arruinaron enteramente la de Jaro, Dumangas, Laglag, Pasi y Alimodian: en estos últimos pueblos se arruinaron del mismo modo que las Iglesias, los Conventos y Casas Parroquiales que eran también de piedra. La Iglesia de Maasin está en pie clamando por su entera demolición....... Entre las ruinas han perecido muchas personas...... De las Iglesias de madera se vinieron al suelo las de los pueblos de Sta. Bárbara y Pototan, se han quebrado muchas campanas que vinieron al suelo con el temblor......... La fuerza de Iloilo dicen necesita la mano de un ingeniero por lo arruinada que la dejó el temblor. En muchos pueblos se hundieron varias casas hasta el mismo pie del piso: hay muchas aberturas en la tierra que causan horror, las que descubren arena de varios colores, y *pro coronide* hasta los montes dejaron caer el piso de su corona, se desgajaron algunos y miramos sus ruinas en el valle.»

Temblor 38: 1796.—Muchos son los autores que hacen mención de los temblores

del año 1796 aunque ninguno de los que hemos podido consultar determina las fechas ni entra en detalles algunos del fenómeno. Todos en general los suponen desastrosos; unos dicen que la ciudad sufrió mucho; otros que fueron de los más considerables de que se tiene memoria en Manila; otros por fin, hablando de las revoluciones del terreno de que ha sido víctima la Isla por efecto de los terremotos, citan la del 1796 como una de las màs funestas. Duraron por espacio de 20 días arruinando casi todos los edificios.

Temblor 39: Febrero ó Marzo de 1797.—Mr. de Guignes en su «Viaje á Pekín, Filipinas é isla de Francia» describe el temblor ocurrido á principios del año 1797, entre 11 de Febrero y 7 de Marzo, del cual fué testigo, aunque no fija la fecha exacta. «Comenzó, dice este viajero, hacia las 2^h p.; al primer impulso creí que alguno tiraba de mi silla; todas las casas traqueteaban, varias se rajaron y algunas bóvedas quedaron resentidas por su clave. Derramóse el agua de las vasijas y en algunos pozos subió hasta el brocal y aun llegó á derramarse. En la casa donde yo me hallaba, una cuba llena de agua se vació unos tres dedos, las lámparas oscilaban formando grandes arcos y un coche que estaba en la entrada corrió bastante hacia atrás: cuando yo bajé á la planta baja de la casa para salir á la calle, la tierra temblaba todavía debajo de mis piés y la casa se inclinaba ya á un lado ya á otro de modo que yo temía á cada instante no se viniese al suelo. Al cesar el temblor quedé del todo aturdido: entré de nuevo en la casa y ví que la columna principal que sostenía el techo estaba partida en dos partes.

Los barcos anclados en la bahía no sintieron las sacudidas; pero un barco inglés que se hallaba en alta mar á 11 leguas de Manila, las sintió de tal manera que todas las maderas crujieron, llegando á tal fuerza las sacudidas verticales que levantándose el palo mayor salió del cojinete y quedó inclinado, siendo necesario sostenerlo hasta llegar á Manila. Las oscilaciones de este temblor duraron 3^m y 14^s y continuaron luégo sintiéndose á intervalos muchos días seguidos, llegando alguna que otra vez á ser violentas. El primer día el tiempo era calmoso, nebuloso y oscuro, el aire caliente y pesado, el viento soplaba á rachas, y á intervalos caía garúa fina.»

«Estas son, añade este autor, como si se tratase de una cosa cierta y averiguada, las señales precursoras de los temblores.»

Nuestros lectores darán el crédito é importancia que crean convenientes á la precedente narración; por nuestra parte aseguramos que nos parece casi imposible que, si dicho temblor hubiese sido tan violento como supone nuestro autor, hubiesen dejado de hacer mención de él los historiadores de estas Islas, tanto más habiendo tenido lugar á raiz, puede decirse, de nuestros tiempos.

Temblor 41: 1811.—Fr. Francisco Aragoneses, franciscano, en la relación que hace de la más memorable de las erupciones del Mayón ocurrida en 1814, dice que el 5 de Octubre de 1811 hubo un temblor espantoso en Luzón y que desde esta fecha hasta la de dicha erupción fueron frecuentes los terremotos principalmente en Camarines Sur. Por efecto del temblor del año 11 se arruinó la Iglesia del pueblo de Magarao y la torre de la de Baao.

Temblor 42: 1814.—La erupción del Mayón, ocurrida el 1.° de Febrero de 1814 con la que coincidieron los temblores de que tratamos, fué la más importante y desastrosa de todas las que se citan de dicho volcán.

Varios RR. PP. Franciscanos escribieron relaciones detalladas del fenómeno; pero la más concisa y que más hace el caso es la siguiente del R. P. Fr. Francisco Tubino que tomamos del ya citado «Estado geográfico de los PP. Franciscanos.»

Dice, pues, así: «Precedieron la noche ántes repetidos temblores, siguieron por la mañana del día primero con un fuerte sacudimiento á lo último; é instantáneamente arrojó por su boca como una nube que subía piramidal y formaba la figura de un penacho muy vistoso. Como el sol estaba claro, presentaba diversas vistas el fenómeno asolador. El pie negro iba hacia arriba en sombrío, su medio en varios colores, y su extremo estaba de color ceniciento. Mas á poco de estar observando este objeto, se sintió un gran terremoto seguido de fuertes truenos. Seguía

así arrojando lava con violencia, cuando á poco se extendió la nube que formaba. Oscureció la tierra, incendió la atmósfera, y de la tierra se veían salir rayos y centellas que se cruzaban unos con otros, formando una tempestad horrorosa. A esto se siguió instantáneamente una lluvia tan terrible de gruesas piedras encendidas y calcinadas, que arruinaban y quemaban cuanto encontraban. Poco después piedras más chicas, arena y ceniza, durando esto más de tres horas, y la oscuridad como cinco. Abrasó y arruinó enteramente los pueblos de Camalig, Cagsaua y Budiao, con la mitad de Albay, lo mismo el de Guinobatan y menos el de Bulusan, por no correr hacia estas partes tanto la erupción, porque el viento le dió la dirección al S. La oscuridad llegó á partes bastante distantes como á Manila é Ilocos, pasando la ceniza, como aseguran algunos, hasta China, y los truenos se oyeron en muchas partes del Archipiélago.»

Temblor 44: Enero de 1824.—Se sintieron en Manila, como dice Mr. A. Perey, sacudidas espantosas, después de las cuales se vió multitud de peces muertos en el río Pásig que baña la ciudad. El Sr. Lacalle en su obra ya citada dice que en el mismo mes de Enero, no cita el día, hubo movimientos horizontales de bastante intensidad en Cagayán y provincias próximas.

Suponemos que los dos autores citados se refieren al mismo fenómeno, aunque no concuerdan al tratar de la región en que principalmente se experimentó.

Temblor 45: 26 de Octubre de 1824.—Sin que conste la hora, sintióse en Manila y Cavite un espantoso terremoto, de cuya vehemencia se podrá juzgar por las siguientes circunstancias. «Maltrató el puente de piedra construído sobre el río Pásig y derribó los cuarteles y varias casas particulares. Un pánico de muerte se apoderó de los habitantes de Manila, los cuales huyeron en masa del casco de la ciudad, yendo en busca de albergue más seguro en los caseríos de los indios. La guarnición misma estuvo varios días acampada en los alrededores de Manila, viviendo en tiendas de campaña. Abrióse la tierra en varios puntos con grande explosión y multitud de peces aparecieron muertos en la superficie de las aguas del río. Las ondas iban en la dirección de NNE. á SSO. acompañadas de ruidos subterráneos.» Algunos autores dicen que el 1.° de Octubre se sintieron ya algunas ligeras sacudidas, las cuales fueron repitiendo en lo restante del mes hasta el día 26.

Sir J. Bowring y otros añaden que fueron destruídas ó notablemente averiadas muchas Iglesias, que se abrió una grieta de 4 millas de longitud y que el número de víctimas no pudo fijarse. Mr. A. Perrey refiriéndose á la citada grieta indica que se abrió á lo largo de la orilla del río.

La opinión más común es que este temblor fué tan desastroso como el de 1876. No debe pasarse en silencio que poco después de este temblor, el 1.° de Noviembre, sobrevino un baguio que barrió el campamento, de que hablamos ántes, se llevó los techos de las casas que habían quedado y echó á pique seis buques surtos en bahia.

Temblor 47: 6ʰ 30ᵐ p. del 9 de Noviembre de 1828.—No menos formidable que el temblor del año 1824 daba trazas de ser el que tuvo lugar á 6^h 30^m p. del 9 de Noviembre de 1828. El movimiento era ondulatorio y parecía venir del Sud: producía en las casas un ruido sordo y un crujido semejante, aunque no tan fuerte, al que se percibe en un buque en alta mar agitado por las olas. Las lámparas suspendidas del techo se movían á manera de péndulos y en cada oscilación describían grandes arcos: fueron tan notables las oscilaciones que hicieron tocar las más grandes campanas y mover sobre sus goznes los macizos y dobles tablones de la *puerta grande*, que es una de las de la ciudad, de modo que las personas que acertaban á pasar por ella en aquel momento, creyeron iban á ser sepultadas bajo su inmensa mole.

Luégo que cesó el temblor, el río llegó á la misma altura que suele en tiempo de grandes avenidas, pero el siguiente menguó en proporción igual á la creciente de la víspera. Los buques que se hallaban en el puerto sintieron fuertemente el sacudimiento, cual si hubiera chocado algún cuerpo contra su casco. A pesar de la violencia de este temblor, no hubo pérdidas de consideración y desgracia personal

no se sabe hubiese alguna. Se rompieron algunas arcadas en dos ó tres Iglesias. Sufrió algunas averias la cárcel y fueron cuarteadas algunas casas de particulares. En el espacio de dos á tres minutos que duró este temblor no se percibió ruido alguno subterráneo. Desde dos dias ántes el tiempo estaba más caluroso y bochornoso que de ordinario, y el dia mismo del acontecimiento los horizontes estuvieron constantemente cubiertos de una muy densa niebla.

Temblor 48: 18 de Enero de 1830.—Mr. A. Perrey, à quien hemos citado otras veces, trae una larga descripción del temblor que tuvo lugar en Manila y provincias limítrofes el 18 de Enero de 1830, escrita por un testigo ocular, de la cual tomamos lo que sigue: «A 5^h 15^m de la tarde comenzó el temblor con ligeras sacudidas; después fueron aumentando en intensidad de modo que tuve dificultad para bajar la escalera de mi casa, pues todo se movía con fuerza. Durante el temblor, que parece duró casi un minuto, todos los animales daban muestras de estar sobrecogidos de un terror pánico. El agua del río se elevaba con gran ruido, ya hacia una orilla, ya hacia otra. Los desperfectos en las casas fueron notables pero no destructores. Al entrar de nuevo en casa después del fenómeno, encontré todo el frontispicio cubierto de escombros que habian caido de la fachada; en mi aposento solamente, conté hasta veinte grietas pequeñas. En la ciudad sin embargo no se experimentaron daños de consideración; no hubo desgracia alguna personal fuera de una persona que fué herida por una piedra que cayó de una pared. En algunos pueblos de provincias, donde el temblor desplegó mayor violencia, varias personas perdieron la vida y se experimentaron otras pérdidas considerables. A la noche se sintió otra sacudida ligera; otra el día siguiente por la mañana y otra hacia las 9^h de la noche.» El mismo autor añade que todavía se sintieron después algunas otras. De lo que ocurrió en provincias sólo consta en el Estado de los PP. Franciscanos que en Mahuban, ESE. de Manila, (provincia de Tayabas) quedaron cuarteadas las paredes y torre de la Iglesia y el Convento se desplomó completamente.

Temblores 52 á 55.—Durante el año 1836 hubo varios temblores, tanto en Luzón como en otras islas del Archipiélago, pero no nos ha sido posible hallar detalles más que de cuatro y aun muy escasos.

El 5 de Enero hubo un temblor en la isla de Mindanao bastante violento. Hacen notar los historiadores que por entonces varios volcanes de aquella Isla estaban en actividad. En Marzo, no se sabe qué dia, se sintió otro temblor en Luzón.

A los 20 de Junio tuvo lugar en Manila otro de regular intensidad y de un minuto de duración, mas no consta la hora. Por último á 7^h 30 a. de uno de los días del mes de Agosto hubo otro en Manila algo fuerte.

Temblor 56.—El año 1842, además de los extraordinarios ruidos subterráneos percibidos el 2 de Agosto en la Laguna de Bombón, que circunda el volcán Taal, los cuales no fueron seguidos por entonces de efecto alguno volcánico ni séismico; sintiéronse según Mr. A. Perrey, el 24 de Octubre á 9^h 30^m a. junto al mismo sitio fuertes oscilaciones de E. á O. que duraron unos dos minutos. Poco después sintióse otra sacudida más ligera, que duró unos 28 segundos.

El día siguiente 25, á 2^h 30^m a. tuvo lugar otra sacudida más ligera que todas las del día anterior. Hace notar dicho autor que todas se sintieron en la región que separa Taal de Manila y en Manila mismo y aun en Macao. Tal vez quiera decir Macato, pueblo de la provincia de Cápiz en la isla de Panay; pues no parece probable que unos temblores de tan poca intensidad se sintieran hasta en la costa de China.

Temblor 58.—Consignados quedan en muchas historias de las posesiones españolas de la Oceanía los terremotos desastrosos que en los meses de Febrero y Marzo del año 1849 cubrieron de ruinas el archipiélago de Marianas. Hé aquí los datos que nos ha proporcionado el Sr. D. Miguel Lasa Presbítero, tomándolos de unos libros históricos que existen en Agaña. «El 25 de Enero del año 1849, cuatro minutos ántes de las 3^h de la tarde, se dejó sentir un ruido subterráneo muy aterrador; acto continuo principió un espantoso terremoto con fuertes movimientos de trepidación y oscilación por espacio de un minuto y medio, durante el cual parecía haber llegado el momento fu-

tal de una desolación completa. La torre de la parroquia de San Ignacio, que se acababa de edificar, se desplomó sobre la techumbre de la Iglesia; la casa Parroquial de Agaña y las de los pueblos de Umata, Pago y Agat con sus respectivas Iglesias y varios edificios, quedaron más ò menos cuarteados, siendo uno de los que más padecieron el colegio de San Juan de Letrán de Agaña, del cual cayeron todas las tejas y algunos maderos, aunque no se vino abajo, merced á los harigues.

Paralela al río se formó una gran grieta y varios hundimientos de que salía agua y arena. En otros muchos sitios de la ciudad se abrieron también grietas de las que salían vapores. El mar adelantó hacia la tierra y al retirarse se llevó á una mujer. Desde el 25 de Enero hasta el 11 de Marzo hubo quien contó 150 sacudidas.»

Temblor 60.—Otro de los temblores que han dejado recuerdos tristes en estas Islas es el ocurrido á los 16 de Setiembre de 1852. Los detalles que ponemos á continuación están sacados de una relación inserta en el «Boletín Oficial de Filipinas»

«Eran las 6^h 45^m de la tarde; el cielo estaba cubierto de un siniestro velo cirroso reinando completa calma que hacia sentir un calor sofocante. Caía una lluvia fina, cosa que no suele acontecer en esta época del año. De pronto un fuerte ruido subterráneo anunció los movimientos rápidos de oscilación de N. á S. que alternaban con òtros también violentos de trepidación. Los primeros hicieron trazar al péndulo un arco de 31° de N. á S. El traqueteo de los edificios y los clamores de sus habitantes inspiraban terror aun á los corazones más esforzados. Toda la gente se precipitó á la calle. Restablecióse pronto la calma; pero ésta fué por desgracia muy corta, pues la misma noche, á 8^h 10^m, 9^h 15^m y 11^h se sintieron nuevas oscilaciones por fortuna algo menos fuertes. Repitieron luégo á las 4^h a. del día 17, y el 19 fueron ya menos frecuentes pero continuaron sintiéndose casi todos los días hasta el 30, en que puede decirse que se restableció del todo la calma, puesto que los movimientos del 10, 11 y 12 de Octubre fueron de muy poca importancia: acerca del primer temblor del día 16 débese añadir que duró poco menos de tres minutos. Los movimientos de trepidación que siguieron á las primeras oscilaciones de N. á S. pararon el péndulo después de haberle hecho describir círculos; luégo sobrevinieron amplias oscilaciones de ENE. á OSO. trazando el péndulo un arco de gran amplitud. Los otros temblores fueron mucho más ligeros, de modo que las oscilaciones del péndulo no pasaron ya de 4° 30'.

El termómetro marcaba la temperatura de 28° y el barómetro $757^{mm}50$. El calor, como se notó al principio, era sofocante: la mar gruesa y muy fosforescente. Durante el día había soplado viento muy débil y variable del SO. pero se fijó luégo por la noche al N. Las aguas de algunos pozos subieron durante el temblor sobre el nivel ordinario: las corrientes del Pásig marchaban sin rumbo cierto y con una furia desacostumbrada. Este temblor se hizo sentir en gran parte del Archipiélago, y aun en alta mar lo sintió el barco español «Romano» que venía de la China.

Los desastres y ruinas tanto en Manila como en provincias fueron considerables. Entre otros edificios se desplomó en Manila la casi abandonada Iglesia de la Compañía y parte del cuartel contiguo, dejando también en muy mal estado el de caballería. La Catedral quedó también en estado ruinoso é imposibilitada de abrirse al culto público y la Iglesia de Dilao sufrió también mucho. En la provincia de Bataán abrióse no lejos del mar una grieta de más de medio kilómetro de longitud y un metro de anchura.

Las dos provincias limítrofes de Bulacán y Cavite sufrieron también mucho, mientras que en la Pampanga se sintieron muy poco dichos temblores. En la provincia de Taal, que tiene en su seno el famoso volcán del mismo nombre, el movimiento fué también de N. á S. abriéndose en muchos puntos grietas orientadas de E. á O. de las cuales salió gran cantidad de agua, arena y fango que despedía un olor fétido. Muchas de estas grietas no tenían más de 40 ó 50 centímetros de anchura, pero la profundidad de algunas era incalculable.

En Nueva Ecija las campanas tocaron por el solo movimiento que les imprimía la oscilación. En Zambales el mayor desastre producido por este temblor fué quedar el monte Ubamba situado en la bahía de Subic, completamente hundido sin de-

jar rastro de sí. La isla de Mindoro experimentó también efectos considerables.» Hasta aquí el Boletín citado.

Este memorable temblor fué precedido, como consta en el opúsculo de D. A. García del Canto, de algunos otros movimientos ligeros que se sintieron en toda la Isla, entre los cuales merecen citarse el del 13 de Agosto á 9^h 35^m a. y el del 20 del mismo mes que se sintió por la tarde aunque no consta la hora.

El P. Baranera S. J. nota en su Historia que el Capitán General mandó no se cerrasen más durante la noche las puertas de la ciudad, sin duda á fin de que en semejantes casos pudiesen sus habitantes refugiarse más prontamente en las casas de los arrabales.

Temblores 61 y 62.—Nueve días después del temblor del 16 se sintieron en Camarines y Albay, donde dicho temblor había sido sólo perceptible, fuertes conmociones que llegaron también á percibirse algo en Manila. Parece que desde el 16 al 30 de Setiembre tanto en Manila como en las Provincias del SE. de Luzón, fueron algo frecuentes los movimientos séismicos, si bien tuvieron generalmente muy poca intensidad.

Los días 10, 11 y 12 del próximo Octubre volvieron á recrudecer los temblores en Manila, sintiéndose el más fuerte, el 12, y luégo otros varios muy ligeros hasta el fin del mes.

Temblor 63.—Este temblor tuvo en las cercanías del Volcán Taal una violencia espantosa, tanto que se cayó la Iglesia de Taal con su torre y quedó muy mal parada la de Batangas y la de Bauang.

Temblores 66 y 67.—Sr. John Bowring en su obra intitulada. «Una visita á las islas Filipinas» después de lamentar el descuido en hacer observaciones científicas sobre los temblores tan frecuentes en estas islas; dice que un caballero que había establecido varios péndulos en Manila con el fin de medir la amplitud de las oscilaciones y curso de los movimientos del temblor, le aseguró que en los pequeños temblores de los días 20 y 23 de Junio de 1857, el termómetro se hallaba á 31°11 y que la dirección del primer choque ocurrido á 2^h p. fué de NNE. á SSO.; su duración 14^s y la oscilación del péndulo de 1° 30'; el segundo temblor sentido á 2^h 4^m p. fué de NE. á SO.; su duración 26^s y la oscilación del péndulo 2°.

El tercer temblor que tuvo lugar á las 5^h p. del 23, tuvo la dirección de NE. á SO.; duró 15^s y la amplitud de las oscilaciones fué de 6°: otras pequeñas oscilaciones duraron 60^s y su amplitud varió entre 0° 45' y 2°.

Temblor 68.—Los temblores sentidos en Pollok el año 1858 parece que coincidieron con una violenta erupción en el volcán vecino á dicha población llamado Macaturín. Aunque entre los habitantes de Pollok y Cottabato se conserva la memoria de no muy remotas erupciones y lo confirman los bloques lávicos relativamente recientes, no hemos sin embargo podido hallar datos precisos, ni de ésta, ni de otras erupciones del Macaturín.

Temblor 75.—Agradecemos al Sr. D. Miguel de Lasa Pbro. los datos que siguen referentes á este temblor del año 1862.

«El 1.° de Julio 7^h 48^m a., hora que marcaba un reloj parado por el terremoto, se comenzó á sentir un pequeño aunque perceptible movimiento de trepidación y al poco tiempo siguieron terribles oscilaciones de N. á S., con cuya fuerza padecieron mucho los techos de teja. Este temblor duraría de 45 á 50^s».

Temblores 76 y 77.—Los movimientos percibidos en Manila con ocasión del temblor del mes de Julio de 1862, fueron de escasa intensidad y muy corta duración, mas no sucedió lo mismo en Baler, pueblo principal del Distrito del Príncipe, donde de resultas de las sacudidas quedaron algo resentidas las paredes del Convento, Iglesia y de la cárcel. Allí hubo además algunas repeticiones, ocurriendo la principal á 7^h 30^m a. del día 16.

Temblor 81: 9 de Setiembre de 1862.—En Ilocos Norte causó algunos desperfectos en los edificios de varios pueblos; mas solamente se cita el pueblo de Piddig. La dirección general de las oscilaciones era de E. á O.; hubo luégo varias repeticiones más ligeras.

Los pueblos de Ilocos Sur, Abra y la Unión lo sintieron también con movimientos bastante fuertes y en dirección de N. á S. próximamente: percibiéronse asimismo varias repeticiones.

En la Isabela y Cagayán, lo calificaron de violento; hubo algún desperfecto en las Iglesias; su dirección general parece haber sido de O. á E. y la duración fué excesivamente larga, tanto que en Cabagan no dudaron afirmar que había durado 3^m. Las repeticiones fueron muy frecuentes durante la primera hora después del temblor.

En Manila sólo se notaron ligeras oscilaciones de NNE. á SSO. y de E. á O.; y según algunos hubo una ligera repetición á 9^h a.

Temblor 84.—De Albay consta que ya se sintió uno algo fuerte la tarde del 23 de Setiembre de 1862 siguiendo á las pocas horas éste del 24, que fué también fuerte, no sólo en Albay y su provincia sino también en Camarines é Islas de Burias y Marinduque; en este último punto repitió á 0^h 17^m, 0^h 20^m, 4^h 5^m, 4^h 30^m y 4^h 50^m a. del 24. En Burias suponemos se percibirían las mismas repeticiones, pues consta que hubo varias, durante la madrugada. A este temblor siguió un temporal ciclónico muy intenso que devastó dichas islas y gran parte de las Bisayas.

Temblor 86.—Este temblor del 30 de Octubre de 1862 produjo en Manila oscilaciones de E. á O. de regular intensidad pero de larga duración; de los pueblos de la provincia de la Laguna, los que más fuerte lo sintieron, según se dijo después, fueron los más cercanos al monte volcánico Maquiling. Tanto en la capital de dicha provincia como en los expresados pueblos repitió luégo á 1^h 4^m p. con una duración de 50^s y otra vez á los 8^m ó sea á 1^h 12^m p.

Temblor 90.—Muy fresca es la memoria que hasta hoy conserva Manila del grande temblor de tierra del año 1863. Tuvo lugar el día 3 de Junio á las 7^h 20^m de la tarde. En él fueron notables y fáciles de distinguir tres movimientos alternativos; el trepidatorio ó vertical, el oscilatorio ó de vaivén, ambos de encontradas direcciones; resultando de ellos el rotatorio ó vertiginoso, que fué el que mayores daños causó en los edificios. Algunos dicen que acompañó al movimiento un rugido subterráneo fuerte y prolongado. Las ruinas causadas en los edificios, en nada fueron inferiores á las referidas del temblor de S. Andrés; el desplome de los edificios fué tan rápido y general, que en medio minuto que duró el temblor fué indescriptible la confusión producida por el choque y caída de edificios y muebles, alaridos de las víctimas, sonido de las campanas lanzadas de sus torres y sobre todo por una nube tan grande de polvo que se levantó y envolvió de tal modo la ciudad, que algunos que lo presenciaron desde la bahía, creyéronla en los primeros momentos presa de una explosión formidable. No es de este lugar el describir las tristes escenas de aquella noche de espanto; sin embargo no podemos dejar de consignar siquiera, la más sensible de todas las catástrofes de aquel día, cual fué el desplome repentino de la Catedral, sepultando en sus ruinas á la mayor parte de los Capitulares, Capellanes y Cantores, que se hallaban cantando el Oficio solemne correspondiente á la solemnidad del Corpus en cuya víspera sucedió el caso. El número de edificios inutilizados entre la Ciudad y sus arrabales ascendió á la espantosa suma de 1169 contándose entre estos, todos los templos, de los cuales sólo el de S. Agustín quedó en estado de poder celebrarse en él los Oficios divinos. En resumen, los edificios públicos arruinados fueron 46 y los particulares 570. Quedaron amenazando ruina 25 públicos y 528 de particulares. Abriéronse además grietas en varios puntos; en S. Gabriel se descubrió una abertura que despedía gases y por la cual se oía algún ruido como de agua hirviendo; en un depósito abovedado abrióse á lo largo la tierra en una longitud de 20 á 40 varas, y las bóvedas se abrieron también en sentido perpendicular á dichas aberturas; en punta Sangley abrióse una especie de cráter que arrojó agua y tierra en abundancia. El puente grande del Pásig quedó inservible y se hubo de derribar.

La catástrofe alcanzó también á muchos otros pueblos de las provincias limítrofes; hubo ruinas en Cavite, Tambóbong, Navotas, Pásig, en el Santuario de Antipolo y en otros muchos pueblos aunque de menos importancia.

Cinco días despuès de este temblor sintióse otro que aunque mucho me-

nos violento bastó sin embargo para derruir muchos edificios, que había dejado notablemente resentidos el temblor del día 3.

El sabio P. Cuevas S. J. que se hallaba á la sazón en Manila, como era adicto á las teorías de Perrey, después de referir los desastres causados por este temblor, añade: «La luna había entrado en su plenilunio el día 2 y en París era visible el eclipse de luna, si mal no recordamos en la noche del 1 ó 2 de Junio; lo que indica una posición sumamente favorable para que tanto la luna como el sol ejerciesen su acción atractiva sobre la tierra etc.» El mismo Padre refiere también dos fenómenos caloríficos que precedieron á este temblor muy extraordinarios y casi increíbles, los cuales con todo hemos querido poner aquí, persuadidos de que, atendida la fama de buen crítico de que gozaba dicho Padre, no le faltarían motivos para tenerlos por verdaderos, puesto que los narra en la Historia de Filipinas que estaba trabajando para ver la luz pública. El primer hecho fué que en la Hacienda de Malinta cercana á Manila, á las 5 de la tarde del 3 de Junio, hallándose en el baño el religioso Agustino P. Fr. José Rosendo, notó que el agua se hallaba á una temperatura superior á la que debiera tener; para cerciorarse mejor aplicó la mano al conducto y sintió mucho más intenso el calor. Previendo entonces que esto podía ser efecto de algún fenòmeno subterràneo y volcánico, tomó la precaución de mandar salir á divertirse á la calle á los sirvientes de la casa y él se quedó paseando también fuera de ella, cuando á las 7^h 30^m sobrevino el terrible temblor y vió desgraciadamente confirmados sus presentimientos.

El segundo fenómeno fué que el agua que mana al pie de un monte en un pueblo de Benguet se encontró á una temperatura extraordinaria 40 horas antes del memorable terremoto.

CAPÍTULO QUINTO

Temblores del período 1866 á 1879

---

§ I. Estadística de los temblores de este período

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
1	1866	Albay	IV	22	x^h p.	Dos temblores.
2	,,	,,	,,	24	x^h p.	Temblor
3	,,	Ilocos N.	VI	24	x^h a.	Fuertes oscilaciones. El mismo día á $1^h\ 25^m$ p. hubo fuerte terremoto en las Islas Marianas que llegó á parar relojes
4	,,	Zambales.	VII	9	$0^h\ 15^m$ p.	Temblor fuerte: repite á las 2 horas.
5	,,	Manila	VIII	6	$0^h\ x^m$ p.	Temblor perceptible.
6	,,	Ilocos N.	XII	29	3^h a.	Temblor muy fuerte que deja resentidos algunos edificios en Laoag.
7	1867	Alb y	I	5	$9^h\ 45^m$ a.	Temblor muy fuerte.
8	,,	Isla de Mindoro . . .	II	4	$1^h\ x^m$ p.	Fuerte temblor. Coincide con fuerte chubasco de agua: repite á $11^h\ 30^m$ p. y luégo á 1^h a del día 6.
9	,,	Manila y Bulacán . .	,,	6	$3^h\ 20^m$ p.	Temblor suave de rotación: repite á $11^h\ 45^m$ p.
10	,,	Vigan (Ilocos S.) . . .	III	3	1^h p.	Temblor fuerte.
11	,,	Laoag (Ilocos N) . . .	,,	16	$9^h\ x^m$ a.	Temblor muy fuerte.
12	,,	Ilocos Norte	,,	26	$1^h\ x^m$ p.	Fuerte temblor. Parece que fué precedido y seguido de otros varios.
13	,,	Camarines Sur . . .	IV	17	$4^h\ x^m$ a.	Temblor.
14	,,	Isla Mindoro	,,	24	4^h p.	Fuerte oscilación.
15	,,	,, ,,	,,	28		Temblor de trepidación. Coincide con *colla* y avenidas de ríos.
16	,,	Iloilo y Cápiz (Isla Panay) .	VI	7	1^h 3[illegible]^m p.	Temblor regular. En Cápiz fué de E. á O.
17	,,	Isla Mindoro	,,	24	7^h p.	Oscilación algo fuerte
18	,,	Manila	VII	21	$5^h\ 30^m$ p.	Movimientos oscilatorios.
19	,,	,,	X	5	x^h a.	Dos ligeras oscilaciones.
20	,,	Isla Sámar	XII	27		Temblor fuerte y largo.
21	1868	Manila	I	14	1^h p.	Ligero temblor oscilatorio de N á S.
22	,,	Costa oriental de Mindanao	II	19		Temblor fuerte y largo.
23	,,	Manila y Zambales . .	,,	26	$7^h\ 10^m$ p.	Oscilaciones ligeras.
24	,,	Manila	III	21	$11^h\ 55^m$ a.	Ligera oscilación.
25	,,	Isla Leyte.	IV	4	x^h a.	Intenso temblor.
26	,,	Surigao (Mindanao NE.). .	V	7		Temblor. Coincide con tiempo achubascado y lluvioso.
27	,,	Zambales . . .	VI	2		Temblor muy ligero.
28	,,	Iloilo (Isla Panay, E.) . .	,,	6	$5^h\ 45^m$ a.	Fuertes oscilaciones de N. á S. y de E. á O.
29	,,	Manila	,,	9	$9^h\ x^m$ p.	Trepidación ligera.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
30	1868	Iloilo (Isla Panay, E.)	VI	13	x^h a.	Temblores ligeros en el intervalo de hora y media.
31	,,	,, ,,	,,	29		Varios temblores.
32	,,	Isla Mindoro	VII			Ligera oscilación de N. á S.
33	,,	Ilocos é Isabela	,,	30	1^h x^m p.	Temblor fuerte de oscilación.
34	,,	Batangas é Isla Mindoro	VIII	23	x^h a.	Temblor algo fuerte.
35	,,	Vigan (Ilocos S.)	IX	15		Temblor.
36	,,	,, ,,	,,	18		Temblor.
37	,,	Cayán (Lepanto)	,,	21		Temblor trepidatorio corto pero fuerte.
38	,,	Isla Mindoro	,,	27	x^h a.	Temblor oscilatorio.
39	,,	Distrito de Bontoc	X	20		Oscilación fuerte.
40	,,	Ilocos N.	,,	28	x^h a.	Oscilación regular.
41	,,	Isla Sámar	XI	15		Temblor fuerte.
42	,,	Manila	,,	19	0^h 25^m a.	Temblor regular pero corto.
43	,,	Manila y Prov. de Zambales y Batangas	,,	22	10^h 35^m p.	Oscilación fuerte de SO. á NE. Coincide con el paso de un *baguio* que atravesó Luzón de SE. á NO.
44	1869	Zamboanga (Mindanao, O.)	II	15	7^h p.	Temblor muy perceptible: repite á 7^h 30^m p.
45	,,	,, ,,	III	4	0^h 20^m p.	Ligero y corto temblor.
46	,,	Isla Balabac	VII	9		Dos temblores.
47	,,	Manila, Bulacán y Pampanga.	,,	10	4^h 45^m p.	Temblor oscilatorio: E-O. Pampanga, N-S. Bulacán, NE-SO. Manila.
48	,,	Isla Leyte	VIII	8	8^h a.	Temblor trepidatorio.
49	,,	Isla Leyte, Sámar y Masbate	,,	16	3^h p.	Oscilaciones violentas.
50	,,	Cápiz (Isla Panay, N.)	,,	26	x^h a.	Temblor fuerte.
51	,,	Isla Mindoro	,,	,,	6^h 45^m p.	Temblor.
52	,,	Zambales	IX	24	11^h x^m p.	Oscilación fuerte.
53	,,	Centro de Luzón	X	1	11^h 35^m a.	Temblor violento y destructor.
54	,,	,, ,,	,,	2	5^h 48^m p.	Temblor ligero.
55	,,	Zambales	,,	7	9^h 40^m a.	Temblor algo fuerte acompañado de ruido subterráneo.
56	,,	Manila y Laguna	,,	23	4^h 30^m p.	Temblor ligero en Manila, fuerte en la Laguna donde fué trepidatorio y causó ligeros desperfectos y le precedió otro ligero á 4^h 25^m p.
57	,,	Isla Leyte	XI	4	10^h a.	Fuerte sacudida precedida y seguida de ligeras oscilaciones.
58	,,	Isla Balabac	,,	12		Temblor.
59	1870	Manila	I	1		Temblor muy ligero.
60	,,	Zambales	,,	5	10^h p.	Oscilaciones algo fuertes y largas.
61	,,	Manila	,,	7		Temblor apenas perceptible.
62	,,	Batangas y Manila	,,	9	4^h 15^m a.	Oscilaciones de E. á O. algo fuertes en Batangas y muy ligeras en Manila de SSE. á NNO.
63	,,	Dávao (Mindanao, SE.)	,,	29		Fuerte oscilación de N. á S.
64	,,	Camarines N.	II	22	6^h p.	Temblor oscilatorio y trepidatorio intenso. Coincide con fuerte *colla* del NE.
65	,,	Isla Sámar	III	2	3^h a.	Oscilaciones fuertes: llegan á tocar las campanas algo grandes.
66	,,	,, ,,	,,	3	8^h a.	Temblor.
67	,,	Manila	,,	9	10^h 45^m p.	Oscilación brusca de E á O. El cielo estaba cubierto de Ck y presentaba un aspecto siniestro.
68	,,	Dávao (Mindanao, SE.)	,,	10		Temblor.
69	,,	Norte de Luzón	,,	14	9^h 42^m a.	Temblor oscilatorio de N. á S.
70	,,	Manila y Prov. de Batangas	,,	17	10^h 50^m p.	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio de E. á O.
71	,,	Manila	,,	24	x^h p.	Ligera oscilación de NNO. á SSE. y fuerte movimiento trepidatorio de 2^{mm} de amplitud.
72	,,	,,	IV	11	9^h 15^m a.	Temblor oscilatorio y trepidatorio.
73	,,	Albay	V	11	1^h 45^m a.	Ligera oscilación de O. á E.
74	,,	Islas Marianas	,,	13	2^h 27^m p.	Dos grandes y terribles sacudidas trepidatorias en el intervalo de 10^s. Coinciden con temporal ciclónico.
75	,,	Manila, Provincia de Batangas é I. Mindoro	,,	16	8^h p.	Temblor ligero. En Batangas repite á 3^h a. del día 17.

7

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
166	1872	Isla Sámar y Albay.	IX	6	0h a.	Temblor fuerte oscilatorio y rotatorio, 60s: repite á 4h y 11h a.
167	,,	Isla Sámar	,,	7	10h 30m a.	Temblor regular.
168	,,	Abra	,,	,,	9h 30m p.	Ligero temblor.
169	,,	,,	,,	10	8h 20m p.	Temblor trepidatorio fuerte: repitió cuatro ó cinco veces durante la noche.
170	,,	Iba (Zambales).	,,	20	3h a.	Temblor trepidatorio algo fuerte pero corto.
171	,,	Isla Leyte.	X	7	9h a	Temblor fuerte pero corto: trepidatorio en Tacloban y de N. á S. en los demás pueblos.
172	,,	Abra	,,	17	10h a.	Temblor oscilatorio fuerte.
173	,,	Ilocos S.	,,	19	9h 45m a.	Temblor oscilatorio y trepidatorio.
174	,,	Camarines N.	XI	5	11h 20m a.	Temblor ligero oscilatorio: repite á 4h 22m y 11h p. Coinciden con depresión barométrica.
175	,,	Albay	,,	17	3h 20m a.	Fuerte temblor oscilatorio.
176	,,	Camarines N.	,,	26	9h a.	Fuerte temblor de oscilación y trepidación.
177	,,	Manila	XII	19	10h 10m p.	Regular temblor oscilatorio y trepidatorio.
178	,,	Gran parte de Luzón	,,	29	11h 48m a.	Intenso temblor precedido y seguido de otros varios.
179	1873	Provincia de la Unión	I	13	10h 12m a.	Temblor de duración corta.
180	,,	Provincias centrales de Luzón.	,,	16	11h 45m p.	Fuerte temblor.
181	,,	Camarines N. y Manila: (Morong).	,,	18	5h 5m p.	Temblor de regular intensidad.
182	,,	Antique (Isla Panay.)	II	11		Ligero temblor.
183	,,	Abra.	,,	20	1h xm a.	Temblor trepidatorio de regular intensidad y corta duración.
184	,,	Nueva Vizcaya, Benguet y Unión.	III	3	6h 35m p.	Temblor muy fuerte de N. á S. Poco después hubo ligeras oscilaciones en Manila.
185	,,	Isla Masbate	,,	9	6h p.	Ligero temblor: repite varias veces el día 10, ligero y corto.
186	,,	Ilocos N.	,,	14	1h xm a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S.
187	,,	Mercedes (Isla Sámar)	,,	18	1h p.	Violento temblor de E. á O.: derribó algunas paredes: tiempo lluvioso.
188	,,	Camarines S.	,,	27	1h 40m a.	Ligero temblor oscilatorio.
189	,,	De Manila á Ilocos N.	,,	31	1h 58m a.	Temblor muy fuerte y largo.
190	,,	Manila	IV	5	3h 5m a.	Ligero temblor oscilatorio de NO. á SE. y trepidatorio.
191	,,	,,	,,	6	11h 20m a.	Temblor muy ligero oscilatorio y trepidatorio.
192	,,	Dávao (Mindanao, SE.)	V	1	0h p.	Ligero temblor de oscilación de NE. á SO.
193	,,	Provincia de la Laguna.	,,	7	2h 45m p.	Ligero temblor de trepidación.
194	,,	Ilocos S.	,,	17	7h p.	Temblor trepidatorio muy ligero y corto.
195	,,	Unión	,,	25	4h xm p.	Temblor de corta duración.
196	,,	Manila	,,	27	3h xm p.	Temblor.
197	,,	Provincias centrales de Luzón.	VI	11	11h 15m p.	Temblor de regular intensidad. Sintióse en las Provincias de Manila, Laguna, Cavite y Batangas y en Mindoro, donde llegó á ser fuerte.
198	,,	Isla Romblón é Isla Mindoro.	VII	18	3h 11m p.	Temblor trepidatorio corto, con ruido subterráneo.
199	,,	Dávao (Mindanao. SE.)	,,	29	1h 30m p.	Temblor oscilatorio de N. á S.
200	,,	,, ,,	VIII	1	2h a.	Temblor oscilatorio de E. á O., 2s.
201	,,	Isla Mindoro.	,,	9	10h 30m p.	Ligero temblor, 9s.
202	,,	Ilocos Sur.	,,	14	0h 30m p.	Temblor de intensidad regular pero corto.
203	,,	,, ,,	,,	17	11h p.	,, ,, ,, ,,
204	,,	Islas Marianas.	,,	18	10h 45m p.	Temblor trepidatorio, 3s.
205	,,	Morong	,,	27	1h 15m p.	Fuerte temblor trepidatorio, 3s.
206	,,	Manila	IX	6	3h 5m a.	Regular temblor trepidatorio y oscilatorio de NO. á SE.: repite á 11h 20m a.
207	,,	Tayabas	,,	9	11h a.	Pequeño temblor oscilatorio.
208	,,	Ilocos Sur.	,,	14	4h a.	Ligero temblor y corto.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
121	1871	Islas Bisayas y Mindanao.	XI	5	9^h a.	Temblor muy largo é intenso.
122	,,	Dávao (Mindanao. SE.).	,,	8	de 4 á 11^h a.	Tres ligeras sacudidas: á 4^h, $9^h 15^m$ y $10^h 15^m$ a.
123	,,	,, ,,	,,	9	$10^h 45^m$ p.	Temblor rotatorio muy ligero.
124	,,	Zamboanga (Mindanao. SO.).	,,	29	$4^h 30^m$ p.	Intenso temblor oscilatorio de N. á S: causa ligeros desperfectos en los edificios: repite á 9^h p.
125	,,	,, ,,	,,	30	9^h p.	Temblor oscilatorio suave y corto.
126	,,	Sur de Mindanao	XII	8	$5^h 30^m$ p.	Temblor violento y destructor.
127	,,	,, ,,	,,	9	de 7^h á 8 a.	Varias sacudidas muy fuertes.
128	,,	Dávao (Mindanao. SE.)	,,	11	desde 1^h p.	Movimientos fuertes pero cortos.
129	,,	E. Mindanao é Isla Leyte.	,,	19	$10^h 38^m$ p.	Temblor intenso y largo.
130	,,	Este y Sur de Mindanao.	,,	21	$1^h\ x^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio.
131	1872	Surigao (Mindanao. NE.)	I			Varios temblores.
132	,,	Isabela y Cagayán	,,	16	$11^h 45^m$ a.	Temblor de oscilación de E. á O. y de trepidación: repite á $11^h 40^m$ p. y á $0^h 45^m$ a. del 17.
133	,,	Isla Masbate.	,,	22	$4^h 46^m$ p.	Temblor trepidatorio fuerte pero corto.
134	,,	Agno (Zambales.)	,,	26	$7^h 3^m$ a.	Violento y largo temblor de E. á O.
135	,,	Ilocos Norte	,,	27	$4^h 30^m$ p.	Temblor fuerte trepidatorio y oscilatorio de N. á S. repite á 9^h p.
136	,,	,, ,,	,,	30	9^h a.	Temblor: siguió un período de frecuentes temblores.
137	,,	Vigan (Ilocos S.)	II	3	$4^h 15^m$ p.	Temblor oscilatorio ligero: repite á $9^h 15^m$ p.
138	,,	Camarines S. y Albay	,,	5	$3^h 42^m$ a.	Temblor oscilatorio fuerte.
139	,,	Vigan (Ilocos S.)	,,	5	$3^h 15^m$ p.	Temblor ligero y corto.
140	,,	Tumauini (Isabela.)	,,	17	$0^h 30^m$ a.	Temblor oscilatorio de E á O.
141	,,	Camarines S.	,,	29	0^h a.	Temblor ligero de oscilación.
142	,,	Pangasinán	,,	29	7^h p.	Temblor rotatorio y oscilatorio de E. á O.
143	,,	Batangas, Tayabas é Isla Mindoro.	III	5	9^h a.	Temblor regular seguido de varias oscilaciones.
144	,,	Iba (Zambales.)	,,	6	$2^h\ x^m$ p.	Temblor de corta duración.
145	,,	Dávao (Mindanao. SE.)	,,	15	2^h p.	Temblor oscilatorio regular pero corto.
146	,,	Batangas	,,	22	$0^h 45^m$ a.	Temblor de bastante intensidad.
147	,,	Isla Mindoro.	,,	25	2^h p.	Temblor fuerte oscilatorio de E. á O.
148	,,	Catbalogan (Sámar)	,,	26	$7^h 30^m$ a.	,, ,, ,, ,,
149	,,	Ilocos Sur.	IV	7	$10^h 55^m$ a.	Temblor corto de regular intensidad.
150	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya)	,,	17	$5^h 30^m$ a.	Temblor fuerte de trepidación: repite á 7^h p. El mismo día hubo temblor regular de E. á O. en la Provincia de Antique (Panay).
151	,,	Manila	,,	29	5^h a.	Temblor oscilatorio de NE á SO. muy ligero.
152	,,	Surigao (Mindanao).	V			Temblor.
153	,,	Albay	VI	16	$9^h 20^m$ p.	Temblor de trepidación corto.
154	,,	Dist.º de Misamis (Mindanao).	,,	17	$8^h 50^m$ p.	Temblor trepidatorio muy fuerte.
155	,,	Dávao (Mindanao. SE.).	,,	19	$0^h 45^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S: repite á $5^h 30^m$ y $10^h 15^m$ p.
156	,,	Isla Masbate	VII	7	$7^h\ x^m$ p.	Fuerte temblor de trepidación.
157	,,	Camarines S. y Albay	,,	22	$10^h 50^m$ p.	Fuerte temblor oscilatorio: N. á S. en Camarines y E. á O. en Albay, donde repite dos veces en 5 minutos.
158	,,	Albay	,,	23	$4^h 20^m$ a.	Temblor oscilatorio de E. á O.: repite á $6^h 30^m$ a.
159	,,	,,	VIII	18	3^h a.	Temblor fuerte oscilatorio de E. á O.: á 4^h p. hubo erupción en el volcán, que duró media hora.
160	,,	Isla Mindoro.	,,	19	4^h a.	Temblor fuerte de oscilación.
161	,,	Dávao (Mindanao. SE.).	,,	24	$9^h 1^m$ p.	Violento temblor trepidatorio; nótanse siete sacudidas distintas.
162	,,	Ilocos S. y Abra	,,	25	x^h p.	Temblor ligero: repite por la noche.
163	,,	Dávao (Mindanao. SE.).	IX	3	$3^h 30^m$ a.	Temblor oscilatorio de N. á S. fuerte y largo.
164	,,	Camarines N. y S.	,,	5	$4^h 40^m$ p.	Temblor ligero de N. á S: repite al poco rato.
165	,,	Isla Leyte	,,	5	$11^h 20^m$ a.	Temblor fuerte oscilatorio de N. á S.: repite poco después á $3^h 5^m$ p.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
251	1874	Manila y Distrito del Príncipe	X	17	3^h 40^m a.	Ligero temblor precedido y seguido de otros.
252	,,	Manila, Bulacán y Distrito del Príncipe	,,	18	5^h 30^m a.	Ligero temblor oscilatorio de NE. á SO. En el Distrito del Príncipe se repitieron como el día 17
253	,,	Manila y Distrito del Príncipe	,,	19	10^h 4^m a.	Ligero temblor oscilatorio de ESE. á ONO.: repite á 0^h 46^m p.
254	,,	Manila y Camarines N.	,,	20	3^h 30^m a.	Ligerísimo temblor, 2^s: repite en Manila á 5^h 30^m a.
255	,,	Manila y Provincias vecinas	,,	21	8^h 31^m a.	Temblor ligero oscilatorio de NE. á SO., 15^s.
256	,,	Isla Mindoro	,,	22	6^h x^m a.	Temblor oscilatorio de NO. á SE
257	,,	Albay	XI	3	4^h 40^m a.	Fuerte temblor trepidatorio: repite tres veces en 10^m.
258	1875	Manila	I	3	x^h p.	Temblor ligero.
259	,,	,,	,,	4	7^h 30^m a.	Ligero y corto temblor oscilatorio de E. á O.
260	,,	Unión	,,	14	10^h 26^m a.	Breve y ligero temblor
261	,,	Manila	,,	27	7^h 20^m a.	Ligero temblor oscilatorio de NE¼E. á SO¼O.
262	,,	,,	,,	28	7^h 28^m a.	Ligero temblor oscilatorio de E. á O.
263	,,	,,	II	5	11^h 25^m p.	Temblor trepidatorio y oscilatorio de ENE. á OSO.
264	,,	Zamboanga (Mindanao.)	,,	11	4^h 20^m a.	Fuerte temblor oscilatorio.
265	,,	Abra	III	7	11^h p.	Temblor.
266	,,	,,	,,	8		,,
267	,,	Manila y Provincias del NO.	,,	9	3^h 30^m a.	Fuerte y largo temblor precedido de otros ligeros.
268	,,	Abra	,,	10	x^h a.	Temblor ligero.
269	,,	,,	,,	12		Temblor regular, dos oscilaciones, 20^s.
270	,,	Dávao (Mindanao.)	IV	6	4^h 30^m p.	Temblor muy fuerte: observáronse movimientos circulares y luégo oscilatorios de N. á S.
271	,,	Nueva Vizcaya	V	9	2^h 15^m a.	Temblor ligero, 20^s: seguido de otros dos, á 3^h 20^m y 7^h a. A 5^h a. temblor en Surigao (Mindanao)
272	,,	Camarines S., Albay y Provincias vecinas á Manila.	,,	17	3^h 53^m a.	Temblor ligero.
273	,,	Prov. Centrales de Luzón.	,,	18	4^h 3^m p.	Temblor de bastante intensidad.
274	,,	Manila y Provincias del SE.	,,	19	11^h 30^m a.	Intenso y largo temblor.
275	,,	Camarines y Albay	,,	20	11^h 15^m a.	Ligero temblor precedido de algunos otros.
276	,,	Zambales	,,	21	7^h 15^m p.	Ligero temblor oscilatorio de NE á SO., 7^s.
277	,,	Camarines	,,	24	4^h a.	Ligero temblor pero algo largo.
278	,,	,,	,,	25	0^h a.	Ligerísimo temblor.
279	,,	Manila, Laguna y Pampanga.	,,	28	3^h 8^m a.	Temblor fuerte y alarmante.
280	,,	Islas Marianas	,,	29	10^h 40^m p.	Rápidas oscilaciones bien perceptibles, 30^s.
281	,,	Manila	IX	17	3^h x^m a	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S. 3^s.
282	,,	Islas Marianas	,,	22		Temblor muy largo: repiten movimientos continuos durante 3^m.
283	,,	Manila	XI	1	4^h 25^m p.	Regular temblor trepidatorio y oscilatorio de ENE. á OSO.
284	,,	,,	XII	18	5^h 20^m p.	Ligero temblor oscilatorio de ENE. á OSO.
285	,,	Manila y Batangas.	,,	20	4^h 5^m a.	Temblor trepidatorio regular.
286	1876	Vigan (Ilocos S.)	I	19	1^h a.	Temblor.
287	,,	Zambales	II	7	4^h 7^m a.	Ligero temblor oscilatorio
288	,,	Ilocos N.	,,	10	7^h a.	Temblor oscilatorio de N. á S.
289	,,	Ilocos S. y Benguet	,,	18	11^h x^m p.	Temblor corto pero bastante perceptible.
290	,,	Albay	,,	19	7^h 30^m p.	Temblor oscilatorio regular.
291	,,	Distrito de Benguet	III	11	0^h 35^m p.	Temblor trepidatorio muy fuerte.
292	,,	Ilocos S. y Benguet	,,	19	0^h 15_m a.	Fuerte temblor.
293	,,	Batangas.	,,	21	5^h x^m a.	Temblor.
294	,,	Laoag (Ilocos N.)	,,	31	2^h 25^m p.	Temblor oscilatorio de N. á S.
295	,,	Lingayén (Pangasinán)	IV	14	2^h x^m a.	,, ,,
296	,,	Ilocos S.	V	26	6^h 45 p.	Fuerte temblor oscilatorio.
297	,,	Camarines S. y Albay	VI	12	11^h 45^m p.	Temblor.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
209	1873	Islas Marianas	IX	22		Temblor corto de oscilación y trepidación.
210	,,	,, ,,	X	25	$3^h\ 45^m$ a.	Temblor ligero de oscilación y trepidación.
211	,,	Manila y Prov. del E. y SE.	XI	14	$5^h\ 30^m$ p.	Violento temblor y bastante largo.
212	,,	Morong y la Laguna	,,	28	$1^h\ x^m$ p.	Temblor oscilatorio de N. á S.
213	,,	Islas Marianas	XII	17	$1^h\ 30^m$ a.	Regular temblor oscilatorio de E. á O., 10^s.
214	,,	Cápiz (Isla Panay, N.)	,,	17	$3^h\ 27^m$ a.	Temblor oscilatorio de E. á O. regular, 5^s.
215	,,	Camarines N.	,,	29	$1^h\ 58^m$ a.	Regular temblor oscilatorio de N. á S., 30^s.
216	1874	Isla Masbate y Camarines	I	17	$4^h\ x^m$ a.	Temblor fuerte con varias repeticiones. En Manila ligeras oscilaciones de SE. á NO.
217	,,	Pangasinán	,,	30	8^h p.	Ligero temblor de trepidación.
218	,,	Centro Luzón é Isla Mindoro.	II	3	$5^h\ 55^m$ a.	Temblor de regular intensidad y algo largo.
219	,,	Isla Masbate	,,	5	10^h a.	Temblor trepidatorio largo y fuerte: repite dos veces en media hora.
220	,,	Zambales	,,	6	4^h a.	Ligero pero largo temblor oscilatorio de SE á NO.
221	,,	Albay	,,	23	$10^h\ 30^m$ p.	Ligero temblor.
222	,,	Isla Masbate y Cápiz (Panay).	,,	28	$8^h\ 45^m$ p.	Temblor trepidatorio en Masbate: repite después de 30 minutos.
223	,,	Isla Masbate	III	1		Varios temblores algo fuertes: nótanse movimientos fuertes 5 veces.
224	,,	,,	,,	5	x^h a. y 7^h p.	Temblor de trepidación algo largo.
225	,,	,,	,,	9	$10^h\ x^m$ p.	Temblor: con este temblor terminó el período séismico de Masbate.
226	,,	Abra	,,	13	7^h a.	Temblor trepidatorio regular pero corto.
227	,,	Zambales	,,	14	0^h p.	Temblor oscilatorio de SE. á NO.
228	,,	Isla Leyte	,,	23	10^h a.	Temblor oscilatorio de N. á S., 3^s.
229	,,	Pangasinán, Cagayán é Ilocos Norte	IV	14	$6^h\ 45^m$ a.	Temblor algo fuerte: la mayor fuerza se notó en Ilocos, donde fué trepidatorio y oscilatorio de S. á N.
230	,,	Isla Burias	,,	21	$5^h\ 30^m$ p.	Temblor oscilatorio de N. á S.: repite $5^h\ 37^m$ p., 7^s.
231	,,	Abra y Cagayán	V	26	$5^h\ 30^m$ a.	Temblor oscilatorio y trepidatorio regular pero corto.
232	,,	Manila y Prov. centrales de Luzón	VII	8	$10^h\ 32^m$ a.	Temblor algo fuerte.
233	,,	Zambales	,,	22	$10^h\ x^m$ p.	Temblor oscilatorio regular.
234	,,	,,	,,	23	$9^h\ x^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de SE. á NO., 7^s.
235	,,	,,	,,	24	x^h a.	Fuerte movimiento trepidatorio.
236	,,	Manila	,,	26	x^h a.	Ligerísimo temblor.
237	,,	Batangas	VIII	12	1^h a.	Ligero temblor oscilatorio seguido de otros tres.
238	,,	Zambales	,,	14	$10^h\ 25^m$ p.	Temblor oscilatorio de N. á S., 6^s: repite á 2^h, $5^h\ 55^m$ y $8^h\ 45^m$ a.
239	,,	Albay	,,	18	$3^h\ 35^m$ p.	Fuerte temblor oscilatorio de N. á S., 5^s.
240	,,	Ilocos N., Lepanto y Abra	,,	24	$12^h\ 45^m$ p.	Prolongado y fuerte temblor oscilatorio de N. á S., 3^s.
241	,,	Distritos del O. de Mindanao	,,	25	$6^h\ 30^m$ a.	Violento temblor: repite más ligero á $8^h\ 30^m$ p.
242	,,	Islas de Mindoro y Romblón	,,	27	$7^h\ x^m$ p.	Varios temblores ligeros
243	,,	Zambales	,,	29	$9^h\ x^m$ p.	Dos temblores trepidatorios, 6^s y 7^s: coinciden con temporal ciclónico.
244	,,	Albay	IX	1	$6^h\ 45^m$ p.	Temblor.
245	,,	Manila	,,	2	$4^h\ x^m$ p.	Ligerísimo temblor: coinciden con tormenta local.
246	,,	Distrito de Lepanto	,,	3	x^h p.	Instantáneo pero violento temblor trepidatorio que arrojó con fuerza los objetos.
247	,,	Batangas	,,	5	$4^h\ x^m$ a.	Temblor.
248	,,	,,	,,	8	6^h p.	,,
249	,,	Isla Mindoro	,,	10	$8^h\ x^m$ p.	Temblor de oscilación; 15^s.
250	,,	Centro de Luzón	,,	16	$10^h\ 9^m$ a.	Temblor intenso seguido de otros muchos.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
344	1877	Isla de Leyte. . . .	VII	23	4^h 24^m p	Temblor intenso en toda la Isla con algunos desperfectos.
345	,,	Isla de Cebú. . . .	,,	24	0^h 30^m a.	Regular temblor oscilatorio.
346	,,	Manila y Provincias del NO.	VIII	12	4^h p.	Temblor regular algo largo.
347	,,	Ilocos S. y Pangasinán.	IX	4	4^h p.	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio en Vigan; oscilatorio N-S. en Dagupan.
348	,,	Bangued (Abra) . . .	,,	14	1^h a.	Ligero temblor.
349	,,	Zamboanga (Mindanao, SO.)	,,	16	2^h p.	Temblor oscilatorio de N. á S., 45^s.
350	,,	Iba (Zambales). . . .	,,	17	3^h x^m a	Temblor oscilatorio.
351	,,	Romblón y Manila. . .	,,	20	8^h 29^m a.	Temblor oscilatorio ligero: repite a 8^h 56^m a. En Manila ligeras oscilaciones de E. á O.
352	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	,,	25	6^h 20^m a.	Temblor oscilatorio ligero.
353	,,	Manila, Pangasinán, Unión é Ilocos	X	16	4^h 27^m p.	Temblor ligero: direcciones correspondientes, NNE-SSO, E-O. y N-S.: en Ilocos trepidatorio.
354	,,	Tamontaca (Mindanao. SO.) .	,,	16	10^h p.	Temblor algo intenso.
355	,,	Manila	,,	18	4^h a.	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio de E. á O. 6^s: ruido subterráneo intenso.
356	,,	Manila, Bataán, é isla Corregidor	,,	20	6^h 45^m a.	Regular temblor oscilarorio, corto.
357	,,	Tamontaca (Mindanao, SO)	,,	25	9^h a.	Ligero temblor.
358	,,	Manila é Ilocos N. .	XI	11	10^h 35^m a.	Ligero temblor oscilatorio: NE-SO. Manila; N-S. y E-O. Ilocos.
359	,,	Laoag (Ilocos N.) . . .	,,	17	6^h 50^m a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S.
360	,,	Manila, Bacolor y Tárlac. .	,,	21	6^h 5^m a	Temblor algo intenso: NO-SE. en Manila: N-S. Bacolor: repite á 6^h 12^m a.
361	,,	Manila y Provincias del NO.	,,	29	1^h 57^m p.	Temblor oscilatorio y trepidatorio algo fuerte.
362	,,	Manila	XII	21	8^h 20^m p.	Temblor perceptible.
363	1878	Manila y Provincias del N. y NO.	I	12	9^h 5^m a.	Temblor algo fuerte.
364	,,	Islas Marianas . . .	,,	18	5^h 15^m a.	Temblor oscilatorio.
365	,,	Manila	,,	30	4^h 5^m a.	Temblor oscilatorio de NE. á SO.
366	,,	,,	,,	30	4^h p.	Ligero temblor oscilatorio de E. á O.
367	,,	Laoag (Ilocos N) . . .	II	10	9^h 5^m p.	Regular temblor de N. á S.
368	,,	,, ,,	,,	27	2^h 56^m p.	Ligero temblor oscilatorio de NO. á SE.
369	,,	Dávao (Mindanao, SE.) .	III	6	8^h 42^m a.	Fuerte temblor oscilatorio de O. á E., 20^s: repite poco después con dos sacudidas trepidatorias, 7^s.
370	,,	Manila	,,	11	4^h 9^m p.	Ligero temblor de E. á O.
371	,,	Laoag (Ilocos N.) . . .	,,	29	4^h 30^m a.	Temblor oscilatorio de N. á S. ligero.
372	,,	Manila	,,	30	1^h 30^m a.	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S., 6^s.
373	,,	Manila y Zambales . .	IV	27	2^h 17^m p.	Temblor de alguna intensidad pero corto: Manila NO-SE ; Zambales mov. trep. fuertes.
374	,,	Camarines N. . . .	,,	30	11^h 30^m p.	Fuerte temblor de oscilación y trepidación, S-N.: ruido subterráneo.
375	,,	Manila	V	2	3^h 30^m p.	Ligerísimo temblor trepidatorio y oscilatorio, N-S.: dos sacudidas bien distintas.
376	,,	Surigao (Mindanao, NE) .	,,	17	4^h 30^m a.	Fuerte temblor.
377	,,	Distrito de Lepanto . .	,,	22	3^h p.	Temblor algo intenso de N. á S. corto.
378	,,	Manila é Ilocos S. . .	,,	23	1^h 25^m p.	Temblor bastante intenso: Manila O-E.; Ilocos trepidatorio.
379	,,	Islas Marianas. . . .	,,	23	5^h 46^m p.	Temblor bastante fuerte.
380	,,	Dáet (Camarines N.) . .	,,	29	9^h a.	Temblor oscilatorio de E. á O.
381	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	31	1^h p.	Ligero temblor: repite á 3^h p.
382	,,	Islas Marianas. . . .	VI	5	6^h 53^m a.	Temblor oscilatorio de duración corta.
383	,,	Manila	,,	8	9^h 30^m a.	Temblor de regular intensidad.
384	,,	,,	,,		3^h 30^m p.	Temblor muy ligero de N. á S. corto.
385	,,	,,	,,			Ligero temblor de SO. á NE.
386	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	18	1^h 45^m a.	Fuerte temblor oscilatorio de NO. á SE. largo: atmósfera de color rojo raro.
387	,,	,, ,,	,,	25	x^h a.	Temblor bastante sensible.
388	,,	,, ,,	VII	6	4^h a.	Ligero temblor.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
298	1876	Laoag (Ilocos N.)	VI	18	x^h a.	Temblor oscilatorio de N. á S.
299	,,	Manila, Cavite, Zambales y Bulacán	VII	13	$10^h 34^m$ p.	Ligero temblor de oscilación y trepidación, 14^s.
300	,,	Isla Leyte y Surigao (Mindanao, NE)	,,	26	4^h a.	Temblor algo fuerte; en Surigao de de E. á O.
301	,,	Distrito del Príncipe	,,	27	10^h a.	Temblor oscilatorio de N. á S.
302	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	VIII	10	$5^h 45^m$ a.	Temblor oscilatorio de E. á O.
303	,,	Iba (Zambales.)	,,	21	$5^h x^m$ a.	Temblor.
304	,,	,, ,,	,,	22	$10^h 30^m$ p.	,,
305	,,	Vigan (Ilocos S.)	,,	23	$0^h 30^m$ a.	Corto pero fuerte temblor.
306	,,	Camarines S.	IX	13	10^h a.	Temblor algo largo.
307	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	15	$11^h 30^m$ p.	Temblor oscilatorio de E. á O.
308	,,	Pangasinán	,,	18	$10^h 30^m$ a.	Ligero temblor.
309	,,	Zambales.	XI	15	$7^h x^m$ a.	Temblor.
310	,,	Ilocos S., Benguet y Lepanto.	,,	17	$11^h 30^m$ p.	,,
311	,,	Zambales.	,,	18	$4^h 25^m$ a.	Temblor ligero.
312	,,	Isla Masbate	,,	19	8^h p.	Temblor.
313	,,	,, ,,	,,	23	$0^h x^m$ a.	,,
314	,,	Manila y Prov. del E. y NO.	,,	27	$11^h 30^m$ p.	Fuerte temblor.
315	,,	Manila y Distrito del Príncipe	XII	12	$4^h 5^m$ p.	Temblor ligero: NE-SO. en Manila, N.-S. Príncipe.
316	,,	Zamboanga (Mindanao SO).	,,	,,	10^h p.	Ligeras oscilaciones de NNE. á SSO.
317	,,	,, ,,	,,	13	$11^h 45^m$ p.	Temblor de oscilación algo fuerte, 25^s
318	,,	Iba (Zambales).	,,	18	x^h p.	Temblor trepidatorio.
319	,,	Batangas.	,,	20	$4^h 35^m$ a.	Temblor.
320	,,	Manila	,,	25	$9^h 25^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de SE. á NO.
321	1877	Manila y Zambales	II	15	$7^h 30^m$ a.	Temblor oscilatorio de NO. á SE. ligero, 7^s.
322	,,	Manila y Prov. del N. y NO.	,,	26	$8^h 25^m$ p.	Temblor algo fuerte
323	,,	Ilocos S. y Abra	III	12	4^h a.	Fuerte temblor oscilatorio de N. á S.
324	,,	,, ,,	,,	13	$8^h 40^m$ p.	Temblor algo fuerte: repite á 6^h a. del 14.
325	,,	Isla de Leyte	,,	22	$11^h 12^m$ p.	Temblor fuerte de oscilación, 50^s. Sintióse en toda la Isla: dirección general SE-NO.
326	,,	Dáet (Camarines N.)	IV	1	$0^h 40^m$ p.	Ligero temblor trepidatorio.
327	,,	Isla Masbate	,,	4	$11^h x^m$ a	Fuerte pero corto temblor trepidatorio.
328	,,	Isla de Panay	,,	6	$2^h x^m$ a.	Temblor de trepidación fuerte, 30^s.
329	,,	Manila y Provincias circunvecinas.	V	1	$1^h 16^m$ p.	Fuerte temblor oscilatorio y trepidatorio, 9^s.
330	,,	Manila y Provincias de Tayabas, Batangas, Laguna, Cavite, Bulacán y Nueva Écija	,,	14	$6^h 47^m$ p.	Ligero temblor
331	,,	Centro de Luzón	VI	2	$11^h 6^m$ a.	Temblor de bastante intensidad.
332	,,	Iba (Zambales).	,,	5	$2^h x^m$ p.	Ligero y corto temblor oscilatorio.
333	,,	Manila, Unión é Ilocos.	,,	6	$8^h 22^m$ a.	Temblor oscilatorio ligero en Manila; algo fuerte y muy largo en Laoag.
334	,,	Manila	,,	11	$6^h 50^m$ a.	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio de ENE. á OSO. 6^s.
335	,,	Laoag (Ilocos N.)	,,	14	$5^h x^m$ p.	Regular temblor oscilatorio y trepidatorio de NO. á SE., 9^s.
336	,,	Manila	,,	19	6^h p.	Ligero temblor oscilatorio.
337	,,	Iba (Zambales).	,,	24	$7^h x^m$ a.	Fuerte temblor trepidatorio y oscilatorio. Este mismo día se sintieron en la región del Taal, de 1^h á $6^h 30^m$ a. 7 temblores fuertes que produjeron grietas.
338	,,	Isla de Bohol.	,,	25	0^h a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S.: repite á 0^h p.
339	,,	Laoag (Ilocos N)	,,	28	6^h p.	Ligero temblor oscilatorio de SSE. á NNO.
340	,,	Cápiz (Isla Panay N.)	,,			Varios temblores ligeros y cortos.
341	,,	Manila y Provincias é Islas del SE.	VII	5	$0^h 7^m$ p.	Temblor muy intenso seguido de otros varios.
342	,,	Camarines, Albay é Islas de Leyte y Sámar	,,	6	$3^h 35^m$ p.	Regular temblor oscilatorio.
343	,,	Iba (Zambales).	,,	17	$0^h x^m$ a.	Temblor oscilatorio de N. á S. algo fuerte.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
434	1879	Surigao (Mindanao, NE.)	VIII	15	$3^h\ 15^m$ p.	Ligero temblor.
435	,,	Cottabato (Mindanao, SO.)	,,	21	11^h p.	Temblor algo fuerte.
436	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	28		Ligero temblor.
437	,,	Cottabato (Mindanao, SO.)	,,	29	6^h a.	Fuerte temblor oscilatorio de N. á S.
438	,,	Manila	IX	3	$3^h\ 45^m$ p.	Ligeros movimientos trepidatorios.
439	,,	,,	,,	5	$8^h\ 35^m$ a.	Regular temblor trepidatorio y oscilatorio.
440	,,	Dávao (Mindanao, SE.)	,,	16		Fuerte temblor oscilatorio de E. á O.
441	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	25	$2^h\ 30^m$ a.	Temblor muy ligero.
442	,,	Dávao (Mindanao, SE.)	,,	28	x^h a.	Temblor bastante fuerte y largo, 62^s: movimientos variados y rápidos, ruido subterráneo: repite por la tarde.
443	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	X	4		Ligero temblor.
444	,,	Bacarra (Ilocos N.)	,,	14	$9^h\ x^m$ a.	Temblor trepidatorio y oscilatorio muy fuerte: causa ligeros desperfectos en los edificios.
445	,,	Manila y Prov. limítrofes.	,,	18	$11^h\ 5^m$ p.	Temblor de regular intensidad.
446	,,	Manila y Distrito del Príncipe	,,	29	$11^h\ 14^m$ a.	Temblor ligero ENE-OSO.
447	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	XI	1	1^h a.	Temblor seguido de ruido subterráneo: repite á $10^h\ 30^m$ a.
448	,,	,, ,,	,,	6	2^h a.	Temblor muy ligero.
449	,,	Iloilo (Isla Panay, E.)	,,	20	$10^h\ 20^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio.
450	,,	,, ,,	,,	25	$11^h\ 18^m$ a.	Temblor trepidatorio y oscilatorio algo intenso.
451	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	30	11^h a.	Ligera sacudida.
452	,,	,, ,,	XII	10	$1^h\ 30^m$ a.	Temblor.
453	,,	Manila y Provincias del NO.	,,	14	$9^h\ 28^m$ a.	Ligero temblor trepidatorio y oscilatorio.
454	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	15	8^h a.	Ligero temblor.
455	,,	,, ,,	,,	16	2^h a.	Temblor.
456	,,	Ilocos	,,	19	x^h	Temblor muy fuerte; causa notables desperfectos en Ilocos N.
457	,,	,,	,,	31	$3^h\ 15^m$ a.	Temblor oscilatorio y trepidatorio bien perceptible.

§ II. OBSERVACIONES PARTICULARES DE ALGUNOS TEMBLORES

Año 1868

Temblor 31: x^h a. del 29 de Junio.—Un corresponsal del «Diario de Manila» dice de los temblores ocurridos en la isla de Panay el 29 de Junio, lo que sigue: «En este distrito de Iloilo siguen los temblores: entre 0^h y 1^h a. del 29 hubo uno pequeño, otro á $6^h\ 55^m$ a. bastante fuerte de N. á S., otro á $8^h\ 11^m$ a. rápido y muy fuerte y en igual dirección que el anterior, el cual ocasionó mucha alarma y se sintió en varios puntos de la Isla: por último á $10^h\ 58^m$ a. hubo el postrero flojo. Luégo después hasta la fecha (18 de Julio) se han sentido solos tres ligeros.»

Año 1869

Temblor 49: 3^h p. del 16 de Agosto—Este temblor, que en Sámar y Leyte no pasó de regular, fué violento en la isla de Masbate y seguido de otros más pequeños, durante muchos días, como puede verse por la siguiente relación de un testigo de vista: «A los más antiguos habitantes de esta Isla, les he oido decir que ningún acontecimiento recuerdan como el ocurrido el 16 de Agosto á 3^h de la tarde. Los fuertes y violentos sacudimientos de tierra que hubo me hicieron creer que en aquel momento era llegado el fin del mundo: los animales espanta-

dos, las aves caseras volando por el aire contra su costumbre y la mar muy boba: los movimientos de tierra de E á O. eran tan fuertes que todo el mundo estaba aterrado y se lanzaba fuera de las casas á pesar de no ofrecer éstas peligro alguno por ser de caña ó madera y nipa. Los pocos edificios de mampostería quedaron con desperfectos de consideración y los otros inclinados: las estatuas en las Iglesias rodaron por los suelos y en las casas todos los objetos fueron lanzados de su lugar. Árboles grandes caídos; grietas de gran anchura al S. de la Isla y derrumbes en los montes y en las costas bravas. Dicen que ha desaparecido una islita de las muchas que hay al N. de Ticao. Hasta el dos de Setiembre no han cesado los temblores, pudiendo asegurar sin temor de exageración que se han sentido más de 100 en estos quince días. Hanse hecho rogativas y la Santísima Virgen nuestra madre no se ha mostrado sorda á nuestras súplicas.»

Temblores 53 y 54: 11^h 35^m a. y 5^h 48^m p. del 1.° y 2 de Octubre.—Estos son los primeros temblores cuyos datos seismométricos se encuentran en el registro de observaciones seismológicas del Observatorio del Ateneo Municipal: el del día 1.° está descrito en los siguientes términos. «Desde el temblor de 1863 no se había sentido en ésta otro tan fuerte como el actual: su duración ha sido mucha: hay quienes dicen que pasó de un minuto. No ha habido desgracias personales, si exceptuamos las de algunos contusos. Los edificios han sufrido algo; algunos han quedado inhábiles, pero ninguno se ha venido al suelo. La raya mayor del seismómetro estaba orientada de SSE. á NNO. y tenía 15° de amplitud: había otras muchas líneas transversales á ésta, y las que más se apartaban del centro abarcaban un arco de 10°. Lloviznó por la mañana y cesó al tiempo del temblor; reinó completa calma durante la mañana, pero al mediodía sopló el OSO. algo fresco.»

En las Provincias vecinas fué también violento dejando ruinosos y agrietados los edificios de mampostería de varios pueblos de las de Cavite, Batangas y Bulacán, entre otros la Iglesia y torre de Batangas.

De la isla de Mindoro dicen que fué muy fuerte experimentándose movimientos trepidatorios y oscilatorios de N. á S., los cuales sin embargo no causaron desperfecto alguno.

También lo sintió en la mar el vapor «Iloilo», el cual navegando cerca de la isla Maricabán hacia 11^h 30^m a. experimentó un fuerte sacudimiento y luégo otro y otros menores, que parecía que el vapor saltaba sobre escollos.

Después del temblor del 1.° de Octubre sintiéronse, tanto en Manila como en las provincias vecinas, otros varios aunque de poca importancia en los días 2, 3, 4 y 5, todos de oscilación. El principal fué el que ocurrió el día 2 á 5^h 48^m p.

Durante todo este periodo séismico, el tiempo fué lluvioso, el cielo estuvo cubierto y los barómetros relativamente bajos.

Año 1870

Temblor 77: 11^h 55^m p.—El temblor de 23 de Mayo de 1870 que afectó todas las provincias boreales de la Isla, va representado en la carta I. Desarrolló gran intensidad en Ilocos N. y Distritos del centro, propagándose principalmente por la gran cordillera.

Temblor 88: x^h *del 4 de Noviembre.*—Desde el 4 al 15 de Noviembre, se sintieron varios temblores trepidatorios en todo el distrito de Misamis de la Isla de Mindanao, los cuales debieron ser fuertes, pues hubo desprendimientos en los montes por efecto de los cuales en un pueblo quedaron enterrados dos hombres en una casita que estaba junto á un escarpe. ¿Habría coincidido el primero de estos temblores con el que se sintió en el distrito de Dávao la madrugada del mismo día 4? Si así fuera, dicho temblor habría comprendido toda la Isla de Mindanao.

Año 1871

Temblor 98: 1^h p. del 16 de Febrero.—Con este temblor comenzó la serie de los que precedieron á la terrible y espantosa erupción que ocurrió en la Isla

de Camiguin el 30 de Abril de 1871. Gracias á la diligente observación del Gobernadorcillo de Catarman, podemos presentar á nuestros lectores una estadística bastante completa de los fenómenos séismicos precursores; por la cual verán con cuanta razón se consternaron los habitantes de aquella Isla aprestándose ya para abandonarla, como en efecto lo ejecutaron muchos. La carta I representa el área general de todos los temblores de más fuerza y en particular del que ocurrió el 21 de Febrero.

En un oficio dirigido al Sr. Gobernador Político Militar de Misamis con fecha 27 de Febrero se expresa en estos ó semejantes términos: «El Gobernadorcillo que suscribe, tiene el honor de poner en conocimiento del Sr. Gobernador P. M. que el dia 16 del corriente, á eso de la una del dia, se sintió una pequeña trepidación, la cual se repitió á 7^h 30^m de la noche; ambos temblores fueron muy poco perceptibles. El dia 17 á las 9^h 30^m de la mañana, se dejó sentir otra sacudida más fuerte, y desde este instante continuó una serie continua de ellas, durante todo el día y toda la noche. La población principió á alamarse. El día 18 continuaron los movimientos, disminuyendo los intervalos que mediaban entre uno y otro, en términos de parecer á veces que la tierra estaba en continuo movimiento, aumentando progresivamente la fuerza de los sacudimientos. Antes de 6^h p. hubo uno más fuerte que los demás. Durante la noche se sucedieron sin interrupción, aunque fueron moderados hasta las 11^h p. en que hubo uno de mayor fuerza, el cual aumentó necesariamente el sobresalto de los habitantes. Se ha notado que un sonido semejante al disparo de un cañón precedió á cada movimiento, y parecía venir del centro del monte que está al Este. En la falda Norte de él se ha abierto una grieta, rodando piedras enormes por aquella falda y la pequeña cordillera de Itum. Esto hizo que cundiese la idea aterradora de que pudiera declararse una erupción en alguno de los montes de la Isla. El día 19 continuaron los repetidos movimientos, aumentando cada vez más su fuerza, hasta las tres de la tarde, en que uno muy fuerte hizo saltar los muebles de los sitios en que estaban y en la falda del monte por la parte que mira al pueblo hubo un derrumbamiento. Durante la noche siguieron los movimientos y el continuo ruido de los desprendimientos que tenían lugar en el monte. Al día siguiente después de la misa hubo rogativa. El 20 siguieron continuas sacudidas, siendo las mayores à 8^h de la mañana y á 7^h de la noche.

El 21 á 4^h de la madrugada el movimiento fué tan horrorosamente violento que las campanas tocaron solas, las paredes de la Iglesia se cuartearon, los edificios parecía que se hacían pedazos crugiendo sus maderas de un modo espantoso y los muebles todos se tambaleaban ó saltaban. En el monte se derrumbaban grandes pedazos de terreno, y piedras inmensas rodaban por su falda destrozando cuanto se oponía á su paso, y en el bosque se podían contar por miles los árboles tronchados; todo lo cual producía el ruido más espantoso que se puede imaginar. Los habitantes consternados se lanzaron á la calle llorando, rezando y clamando al cielo, resultando de todo esto un pavoroso conjunto. Este día 21 hubo Misa solemne y procesión. Muchas familias abandonaron el pueblo aterrorizadas, marchándose con bancas ó barotos hacia Bohol ó hacia otras direcciones, dejando muchas casas abandonadas. Tres barcos que fondearon hoy, dia 21, en el puerto el «Llavileño», «Severito» y un pontin de Cápiz están llenos de mujeres y niños que han buscado refugio en ellos y piensan abandonar la Isla.

El día 22 los movimientos siguieron sin interrupción; el de las 4^h de la mañana fué muy fuerte; un picacho del monte se desprendió y rodó hacia el lado oriental. A 12^h 45^m del día la sacudida fué tan violenta como la sentida á 4^h de la madrugada del día 21: las campanas tocaron también solas. El día 23 á 3^h de la madrugada hubo una sacudida fuerte: durante el día continuaron las sacudidas, aunque más raras y moderadas. En dicho día hubo otra vez Misa solemne y rogativa. El día 24 los movimientos fueron menos frecuentes y de menor fuerza. El día 25 fueron más suaves aún y más raros que el día 24.

En general el movimiento ha sido de trepidación; algunas veces le seguía alguna oscilación de N. á S. y otras, muy pocas, movimiento de rotación. Como he dicho ya, ántes suele preceder á cada sacudida un sonido parecido al estampido de un ca-

ñón enorme disparado dentro del monte que demora al Este, precisamente en la dirección perpendicular á la que tiene la oscilación que á veces se deja sentir. Los terremotos han abierto muchas grietas ó zanjas, las cuales en el monte han inutilizado muchos terrenos plantados de abacá y en el llano han quedado destrozados los caminos. Las paredes de la Iglesia y casa Parroquial se han cuarteado; de algunas casas se han arrancado sus harigues y los tabiques se han cuarteado ó desmoronado. Según parte del Teniente del barrio de Guiub, el monte hacia aquellas partes presenta 16 derrumbamientos, y según el del barrio de Agojo, se ven siete desde dicho punto.

Hoy 27 hubo Misa solemne y rogativa. En medio de estos horrores, tengo la satisfacción de decirle á V. S. que no ha llegado á mi noticia ninguna desgracia personal. Es notable que en los 9 días que duran ya los terremotos no haya habido una sola defunción, en una población como ésta que próximamente se compone de diez mil almas. Por fin debo participarle que hoy 27, desde la media noche hasta la una y media de la madrugada hubo tres ó cuatro movimientos fuertes, y en las demás horas continúan menos frecuentes y á intervalos regulares».

En otra comunicación de Abril continúa la relación de los hechos en los siguientes términos: «Desde mi último parte de 27 de Febrero continuaron los terremotos, aunque menos violentos y á intervalos regulares hasta el día 4 de Marzo en que á 12^h md. hubo uno muy fuerte y con diferentes movimientos; pero por su rapidez no pudieron ser observadas sus direcciones. Los días 5, 6 y 7 continuaron con menos intensidad, no pasando de 10 el número de movimientos diarios. El día 8 á 4^h de la mañana hubo dos temblores fuertes, casi consecutivos, todos de oscilación de N. á S., continuando luégo durante el día con menos frecuencia. El día 10 á 3^h a. hubo otros dos movimientos fuertes continuando después todo el día con menos intensidad y frecuencia. Los días siguientes 11 y 12 hubo movimientos continuos especialmente de 6 á 10^h p.

El día 13 á las 12 del día próximamente hubo temblor muy fuerte, causando derrumbamientos parciales en los montes; después de los cuales continuó lo que aquí llamamos estado normal, esto es, sintiéndose un movimento de poca intensidad cada 3 ó 4 horas.

Los días 14, 15, 16 y 17 no hubo más que 4 ó 5 movimientos diarios, algunos de ellos casi imperceptibles. El día 18 aumentaron en fuerza y á las 11^h hubo uno muy fuerte, y luégo otro á las 4 de la mañana del 19. Se abrieron grietas en la tierra de 7 á 8 piés de profundidad. Todo el día 19 continuaron los temblores más repetidos y más fuertes que los anteriores. El día 20 hubo rogativa y Misa; siguieron los derrumbamientos y las aberturas de grietas á cada sacudimiento. Día 21; hubo dos movimientos muy fuertes á las 10 de la mañana y luégo continuamos en nuestro estado normal, sin pasar de 6 al día, hasta el último del mes de Marzo. Durante el mes de Abril, continuaron los movimientos en la misma proporción arriba expresada, sin pasar de 10 al día ni bajar de 4, aunque casi todos eran de poca intensidad.» Hasta aquí el citado Gobernadorcillo de Catarman.

Del pueblo llamado Mambájao situado al NE. de Catarman, se daban también las mismas aterradoras noticias por un testigo de vista: «Terremotos continuos día y noche desde el 17 de Febrero; consternado tomo la pluma teniendo que dejarla para apoyarme, interin el rugido parecido á una detonación lejana anuncia la sacudida, que llega con fuerte golpe rápido é instantáneo, precediendo trepidación y siguiendo oscilaciones de 3 á 4^s. Esto es tanto más extraño cuanto que el primer temblor de que hay noticia en este pueblo fué el 57. Por esta razón creíamos al principio proceder de algún volcán de la isla de Mindanao, á pesar de ver los desprendimientos en las crestas de los montes y grietas en las laderas y en la llanura y junto á la playa de nuestra Isla »

Muchos de estos temblores llegaron á sentirse al N. de la Isla de Mindanao y en las islas de Negros, Bohol y particularmente en Cebú, donde el del 8 de Marzo causó desperfectos en los edificios. En general las oscilaciones parece se extendían más hacia el N. que hacia el S. Véase la Carta I que representa el área general de dichos temblores.

Llegó por fin el día 30 de Abril, y de las estribaciones del monte que está al E. de Catarman, en un sitio próximo al mar, al SO. de dicho pueblo, donde se habían abierto profundísimas grietas, se vió salir humo que alarmó mucho á los pocos habitantes, que más esforzados habían permanecido en el pueblo. Disipóse al poco rato aquel humo y con esto volvieron á sosegarse los ánimos; pero hacia las 7^h de la tarde, una espantosa detonación hace saltar despavoridos á los habitantes de Catarman: salen de sus viviendas para indagar su causa y al momento se ven envueltos en una espantosa nube de humo, fuego y piedras.

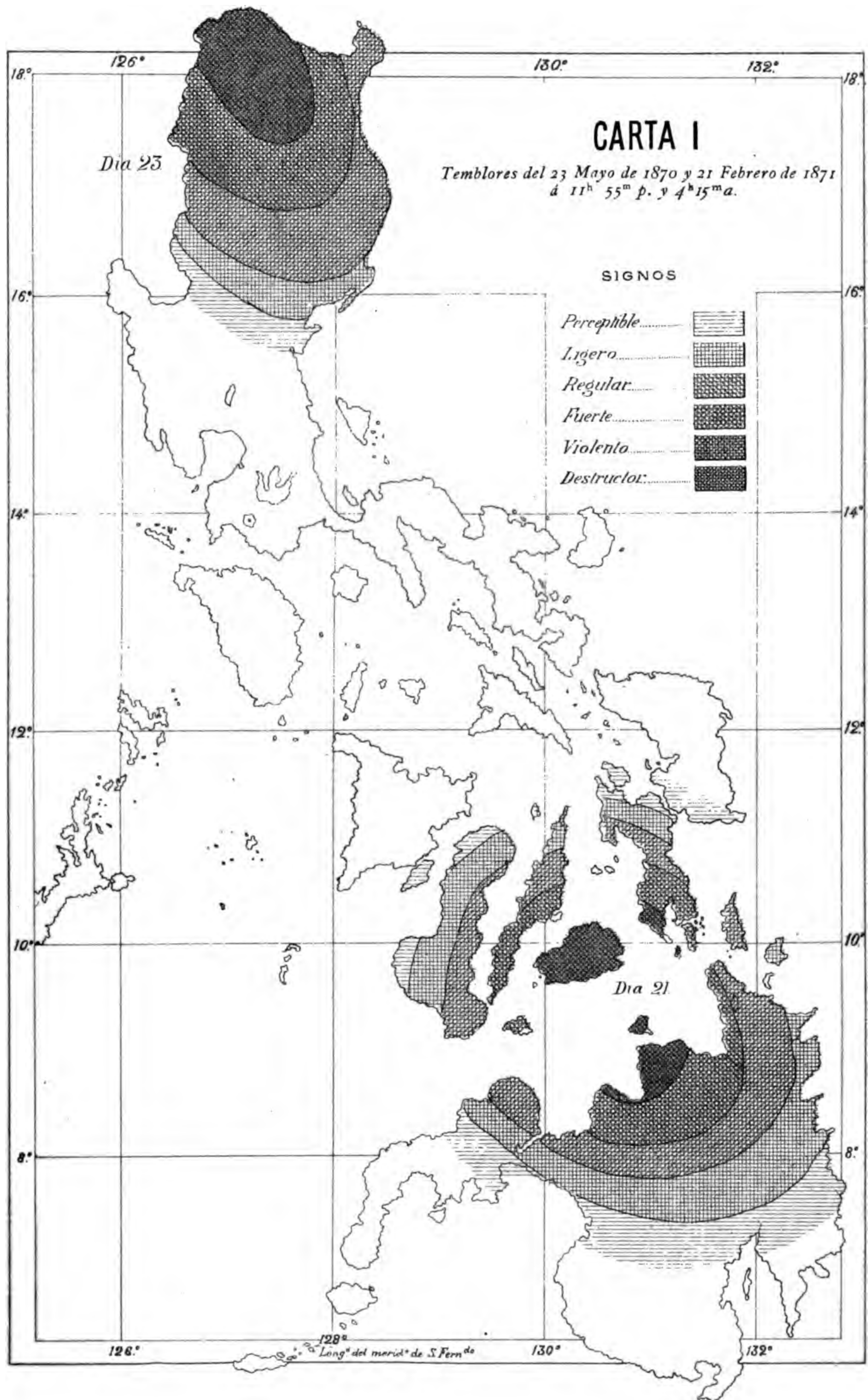
Había reventado un volcán á unos 334 metros de distancia. Lo que en aquellos momentos, tanto en éste, como en los vecinos pueblos sucedió, no es para describirse. Vense perseguidos por el fuego, y el agua les corta el paso para poder escapar de la muerte. Encerrados en una estrecha isla sin embarcaciones suficientes ni á propósito para atravesar el estrecho que la separa de la Isla de Mindanao en el cual las corrientes son casi de continuo muy impetuosas, no veían medio de evitar una muerte sin caer en otra. Por fortuna el cráter que se había abierto era muy pequeño; procediendo en parte el grande incendio que en un principio se produjo, de grandes masas de vapores negros emitidos anteriormente por las grietas, los cuales inflamandose súbitamente comunicaron el fuego al bosque, presentando éste un aspecto terrible, como si multitud de bocas arrojaran llamas del interior de la tierra. Las cenizas se elevaron á grande altura cayendo luégo en las islas vecinas, llegando á blanquear en Cebú las casas y árboles de la población.

En un radio de dos á tres kilómetros quedó todo devastado por el fuego y piedras que lanzó el volcán al momento de la explosión. Después que cesó el incendio del bosque, se vió que la acción volcánica se reducía á un pequeño cono de dos metros de altura, que iba vertiendo lava hacia el mar y ganando al mismo tiempo altura y extensión. Uno de los que lo visitaron algunos días después de la erupción, describe así los fenómenos que presenció muy de cerca: «La base del volcán está á unos 11 metros del nivel del mar, cerca de la playa y al pie de un monte alto en una punta del SO. de la Isla no lejos del pueblo de Catarman. Se ha formado redondo y se asemeja á los hornos de cal que se ven por los pueblos de las Islas. Está compuesto de piedras unidas aún por su calor interior. Desde la mar y á alguna distancia parece una pequeña colina cubierta de plantas oscuras. A mi juicio su base tiene como una milla de circunferencia; aun echa humo por su cúspide y sus lados, pero no escorias: ni he podido averiguar que haya arrojado lava verdadera en estado líquido. Nos sentamos en una cuestecita á unos 80 metros de distancia mirándole por una hora Piedras y pedazos de rocas fundidas se desprenden de la superficie del cono y bajan rodando, á veces rojas, candentes y humeando. Cuando caen se deshacen y despiden nubes de humo, haciendo á uno creer que son otros tantos cráteres.»

Desde la fecha de la erupción, los temblores se localizaron en el perímetro del monte, en cuya ladera se abrió el volcán, y hacia el 7 de Mayo cesaron casi del todo los movimientos séismicos perceptibles, continuando sin embargo el volcán echando humo y deyecciones en tal cantidad que á los cuatro años medía el cono una altura de 427 metros sobre el nivel del mar, al cual había ganado media milla de extensión. Actualmente este volcán está del todo extinguido sin que se vea nunca humo.

Tanto la naturaleza de las rocas de la Isla como las cimas crateriformes de sus montes, indican claramente que la erupción de Camiguin, fué una de las que suelen repetirse en los volcanes, después de paroxismos más ó menos largos reventando, bien por los cráteres antiguos, bien por otros puntos del cono que ofrecen á la acción volcánica menor resistencia que la compacta masa de lavas que, cuando la fuerza emisiva no es violenta, van abstruyendo poco á poco y acaban por cerrar del todo las aberturas antiguas.

Temblor 108: *5^h 30^m a. del 28 de Junio.*—De la intensidad de este temblor que debió sentirse en todo el Distrito de Dávao puede juzgarse por la observación que [illegible] dá cuenta de él, diciendo que si hubiese habido edificios de piedra


CARTA I
Temblores del 23 Mayo de 1870 y 21 Febrero de 1871
á 11h 55m p. y 4h 15m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 23
Dia 21
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Longd del meridº de S. Fernᵈᵒ

hubieran sufrido mucho. Añade también que ocurrió después de una noche de grande aguacero acompañado de truenos espantosos, y que se repitieron los temblorcitos en los días siguientes, hasta el 1.° de Julio.

Temblor 109: 9h 19m p. del 11 de Julio.—Este temblor se hizo sentir en Ilocos Sur, Unión y en las Provincias centrales hasta Cagayán y Nueva Vizcaya. Con los numerosos datos que hemos podido recoger se ha formado la carta II en que está representada su área de acción é intensidad.

Temblor 121: 9h a. del 5 de Noviembre.—Este temblor fué sin duda uno de los más fuertes que suelen sentirse en estas Islas puesto que se percibió en casi todas las Bisayas desde la isla de Cebú hasta la de Sámar y gran parte de Mindanao, como representa la carta II. Según parece, duraron los movimientos 5m; cosa á primera vista increíble, pero que no podemos del todo rechazar, por hallarla en los datos de Leyte donde las oscilaciones fueron de S. á N., de Surigao y de Dávao. En Sámar se notaron movimientos trepidatorios y oscilatorios de S. á N., no muy intensos, pero de larga duración y con ruido subterráneo que dicen procedía del Norte, si bien esto parece inadmisible, hallándose el foco en Mindanao, como lo indican los datos que luégo verán nuestros lectores. De Cebú nada particular hemos sabido: el temblor fué allí oscilatorio, de regular intensidad y duró más de 50s.

En Surigao, (Mindanao, NE.) estando el P. Misionero predicando, observó que los hombres que estaban en el coro corrían hacia la puerta con tal precipitación, que se caían unos sobre otros; al propio tiempo notó que la pared que tenía á sus espaldas, pues estaba en el púlpito, parecía empujarle hacia adelante, amenazando arrojarle en medio de la Iglesia; no dudó que era un forminable temblor lo que sucedía; procuró serenarse é impedir que la gente se atropellase por salir temiendo, como suele acontecer en semejantes casos, alguna desgracia. El temblor arreciaba, el Padre y los oyentes fieles no se movieron y quiso Dios que cesase después de 5 minutos de agonía, durante los cuales, á pesar de tener las paredes de la Iglesia cinco varas de espesor, bamboleaban de tal modo, que algunos que desde fuera lo miraban, temían de un instante para otro el total hundimiento del edificio, en el cual sin embargo por favor de Dios no se abrió ni una sola grieta.

De Dávao, que está en el extremo SE. de la isla de Mindanao, dicen que fueron tan violentos los movimientos de rotación de E. á O. que era difícil tenerse en pie. Repitió dos veces por lo menos durante la misma mañana, á 9h 20m y 10h 15m con movimientos ligeros.

Temblor 126: 5h 30m p. del 8 de Diciembre.—Los datos que poseemos de este temblor son de Zamboanga, Cottabato, Pollok y Dávao.

En Zamboanga se percibieron dos sacudidas distintas de E. á O. las cuales repitieron una hora después tres veces; la intensidad no parece haber sido mucha. En Cottabato lo pasaron peor, pues el fenómeno se presentó con toda la fuerza de un terremoto destructor. Los movimientos oscilatorios fueron de N. á S. y de E. á O. y duraron la primera vez unos 20s. «Todos los edificios, dice una carta, se vinieron abajo con estrépito. Repitió á la media hora con más violencia acabando de arruinar lo poco que el anterior había dejado en pie. En la vecina isla de Pollok sufrieron casi lo mismo.»

El Dr. Montano en su «Viaje á las Islas Filipinas» asegura que el año de 1872, aunque no determina la fecha, los pueblos de Cottabato y Pollok (Mindanao) fueron casi del todo arruinados por los temblores. Creemos, y no sin fundamento, que á dicho Señor le informaron mal, ó que con la precipitación con que suelen tomarse los datos en un viaje, pudo fácilmente cambiar el año poniendo 72 en lugar de 71.

En Dávao no fué destructor, aunque se experimentaron fuertes oscilaciones y de larga duración, las cuales, como en Cottabato, repitieron poco después.

Temblor 127: 7h xm a. del 9 de Diciembre.—Este temblor, que se sintió en la misma región de Mindanao que el del día anterior, muestra una acumulación extraordinaria de fuerza endógena, cuyo foco correspondía, á juzgar por los efectos, á algún punto no lejos de Cottabato, en correspondencia tal vez con otro del Distrito de Dávao, el cual, como veremos, fué el que tardó más en extinguirse. De

Dávao dicen que las oscilacoines del 9 fueron también fuertes, notándose dos direcciones ortogonales, de N. á S. y de O. á E.

La carta de Cottabato arriba citada continúa diciendo de los temblores del 9 lo que sigue. «El 9 amaneció completamente cerrado de neblina que no permitía ver nada; todo el día no cesó de trepidar la tierra y de 7^h á 8^h a. se experimentaron dos temblores de una fuerza incalculable, mayores que los del día anterior, quedando el pueblo sin casa alguna habitable. Por los ruidos sordos subterráneos se temía ver aparecer algún volcán ó que hubiese algún hundimiento. Percibióse un olor de tierra que dejaba trastornados á todos. En Pollok sucedió casi lo mismo.»

En Zamboanga se experimentaron en el día y hora á que nos referimos cinco sacudidas oscilatorias de E. á O.

Temblor 128: x^h p. del 11 de Diciembre.—No hemos podido hallar datos de Zamboanga y Cottabato acerca de los temblores del 11 de Diciembre; pero es del todo puesto en razón suponer que se sintieron en estos puntos, por más que el foco de los anteriores temblores parece se corría hacia el E. y NE. de la Isla como luégo veremos. Los movimientos del primer temblor fueron en Dávao trepidatorios solamente y los del segundo trepidatorios y oscilatorios de N. á S.; ambos fueron precedidos de extraño ruido subterráneo.

Temblor 129: 10^h 30^m p. del 19 de Diciembre.—Este temblor confirma lo que hemos apuntado ántes al tratar del temblor del día 8. Se ve en realidad que el foco séismico que el 9 parecía estar cerca de Cottabato, se corrió hacia el E. y NE. de Mindanao, puesto que este último temblor no se sintió en Zamboanga ni en Cottabato, mientras que en Dávao y toda la costa del Pacífico, hasta Surigao y Leyte fué de mayor intensidad que todos los anteriores, llegando en Dávao los movimientos oscilatorios acompañados de espantoso ruido subterráneo á hacer tocar las campanas.

De Surigao hemos hallado las siguientes observaciones. «Diciembre: Notable fué este mes de Diciembre por los temblores de tierra, que fueron tantos y tan continuos, que parecían presagiar alguna catástrofe. Pequeña fué la sacudida que se percibió el 15 á 7^h p.: mas el día 19 á 11^h p. fué tan grande y tan fuerte el temblor, que verdaderamente causó miedo á la gente. La dirección fué de E. á O. con algunos movimiemtos de trepidación; su duración de 3 minutos.»

A la misma hora se exprimentaron también en Tacloban, Cabecera de la isla de Leyte situada al N. de Mindanao, fuertes oscilaciones que duraron un minuto y algo más.

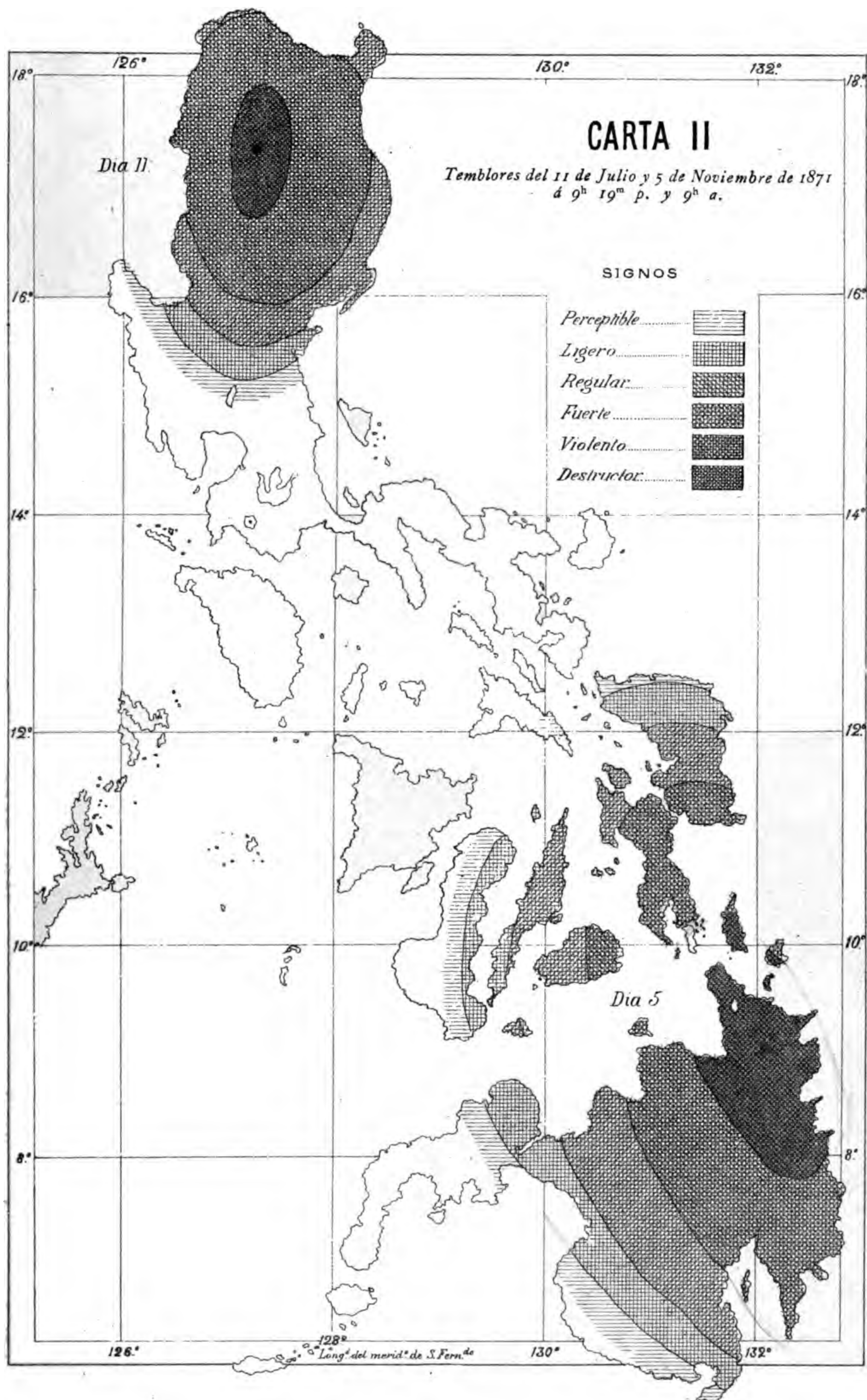
Temblor 130: 1^h 2^m p. del 21 de Diciembre.—Este temblor cerró en el Distrito de Dávao el período séismico que con razón comenzaba á llenar de congoja los ánimos de aquellos pobres habitantes; mas no sucedió lo mismo al NE. de la Isla donde continuaron sintiéndose frecuentes temblores como se desprende de los siguientes datos de Surigao.

«El 21 á 1^h p. tuvo lugar un temblorcito de movimiento oscilatorio que repitió á 2^h 15^m de la misma tarde. Algunos dicen que también repitió á 6^h 30^m p. El día 22 hubo una nueva sacudida á 10^h a. y por la tarde á 7^h 30^m otra mucho más perceptible. El estado de la atmósfera durante este tiempo fué muy variable.»

Año 1872

Temblor 131: Enero.—La actividad séismica que durante el pasado Diciembre vimos correrse desde el S. al E. y NE. de Mindanao, continuaba todavía y había recrudecido el mes de Enero, después de unos días de reposo, en la región de Surigao, según se desprende de las siguientes líneas copiadas del libro citado ya otras veces: «A tan agradables impresiones sucedieron otras desagradables por el mal tiempo y algunos temblorcitos que hubo en todo el mes de Enero.»

Temblor 134: 7^h 3^m p. del 26 de Enero.—«Fué acompañado, dice un observador del mismo pueblo de Agno, de potentes ruidos subterráneos y desbordamientos del mar y del río. Repitió luégo 10 ó 12 veces con oscilaciones violentas, princi-


CARTA II
Temblores del 11 de Julio y 5 de Noviembre de 1871
á 9h 19m p. y 9h a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 11
Dia 5
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

palmente con vientos del E. y NNE.: el aspecto de la atmósfera y del mar era imponente. La población se alarmó mucho por coincidir en el día con los temblores de los años 1868 y 1869.» Mucho nos admira que no se haya tenido noticia de haberse sentido estos temblores en otros puntos de la costa occidental de Luzón, aunque á decir verdad, está aquella parte bastante desierta y en la época de referencia algo incomunicada con el resto de la Isla.

Temblor 138: 3^h 42^m *a. del 5 de Febrero.*—En Dáet dicen que la atmósfera presentaba dicho día y hora un color pardo extraño y reinaban los vientos del N. Repitió el fenómeno varias veces, durante el mismo y siguiente día, como lo indican las observaciones de Dáet, Nueva Cáceres y Albay. En este último punto las oscilaciones del primer temblor fueron de N. á S. La repetición más importante parece haber sido á 5^h próximamente de la mañana; los movimientos fueron también fuertes pero de corta duración, como en el temblor ocurrido á 3^h 42^m a.

Temblor 143: 9^h *a. del 5 de Marzo.*—Mucho sentimos se hayan extraviado los datos del Observatorio referentes á este temblor. Sólo consta que fué aquí ligero, aumentando en intensidad y número de repeticiones hacia el Sur hasta la isla de Mindoro, donde dicen se percibieron desde poco ántes de 9^h a. hasta 7^h 20^m p. nueve sacudidas, de las cuales algunas fueron fuertes y con dirección de E. á O.

En Tayabas también repitió varias veces con diferentes intensidades y con dirección generalmente de S. á N.

En Batangas se distinguieron movimientos trepidatorios y oscilatorios, al parecer de E. á O.: no hemos podido averiguar si hubo repeticiones, aunque es de suponer que sí.

Temblor 177: 10^h 10^m *p. del 19 de Diciembre.*—Ya hemos indicado más arriba que se había extraviado gran parte del registro séismico del Observatorio correspondiente á este año de 1872, de suerte que este es el primer temblor que aparece en dicho registro con los datos siguientes: «La línea cortísima trazada por el seismómetro horizontal tenía la dirección de SO. á NE. y el espacio corrido por el índice del vertical medía unos dos milímetros». También parece que este temblor se sintió en Ilocos Sur, aunque es algo dudoso si el sentido en dicha provincia fué el mismo que se sintió en Manila, pues los datos que poseemos sólo indican haberse sentido temblor la noche del jueves ántes del 21, hacia la media noche.

Temblor 178: 11^h 48^m *a. del 29 de Diciembre.*—Este temblor, que se sintió en gran parte de la isla de Luzón, desde Batangas y Tayabas por el Sur, hasta la Unión y Nueva Ecija por el Norte, fué precedido, por lo menos en Manila y en la región epicéntrica, de dos oscilaciones: una ligera á 6^h a., y otra algo más intensa á 9^h a., las cuales fueron como avanzadas que pudieran prevenir el peligro. La duración del temblor principal fué muy larga en todas partes. El cielo durante todo el día 29 no ofreció en su aspecto señal alguna particular: estaba cubierto de Kn. y la presión barométrica era de $754{,}14^{mm}$, muy baja por cierto para esta época, que suele ser en estas islas de altas presiones.

La región epicéntrica de este temblor (véase la carta III) comprende una zona prolongada que se extiende desde la parte occidental de la provincia de Batangas hasta las cordilleras de Zambales. En toda esta área causó bastantes desperfectos en los edificios de mampostería.

Los pueblos más castigados fueron Balanga, Batangas, Taal, Calacá, Balayan, Tuy y S. Pablo, situados todos al S. y OSO. del volcán de Taal menos el último que está al NE. y Balanga que pertenece ya á la región de las cordilleras de Zambales.

Año 1873

Temblor 180: 11^h 45^m *p. del 16 de Enero.*—El área de este temblor comprendió las provincias de Manila, Cavite, Batangas, Tayabas, Laguna, Bulacán, Pampanga, Nueva Ecija y Bataán. Los datos que siguen indican su fuerza relativa y dirección en las provincias mencionadas.

Manila: Fué acompañado de ruido subterráneo y duró unos 12"; empezó con un

golpe de trepidación y tras un breve intervalo siguieron las oscilaciones. El índice del seismómetro vertical corrió 8^{mm}; el seismómetro horizontal indicó movimientos de E¼NE. á O¼SO., cuya amplitud máxima fué de 2°5'. El cielo en este y en los 7 días anteriores estuvo muy cubierto, siendo asimismo notable la baja barométrica, pues el mercurio llegó á 751,09^{mm} á las 3^{h} p.; llovió además toda la mañana y parte de la tarde. En la madrugada del 17 hubo dos ó tres sacudidas más, cuya hora, por ser insignificantes, no se anotó en el registro.

Batangas: Fuerte temblor de oscilación y trepidación, duró 15^{s}: repitió á 2^{h} 20^{m} a. del 17, ligero. Ya ántes de este temblor parece se sintieron en Batangas algunos otros, puesto que el 11 escribía un corresponsal diciendo: Esta semana se han sentido algunos temblores ligeros.

Morong: Fuerte temblor de trepidación.

Balanga (Bataán): Temblor oscilatorio; duración 20^{s}.

Provincia de Nueva Écija: Temblor fuerte de trepidación.

Temblor 181: 5^{h} 5^{m} p. del 18 de Enero.—Por efecto de este temblor que conmovió toda la región SE. de Luzón, percibiéronse en Manila amplias oscilaciones que produjeron un desvío del péndulo de 1° 5', en la dirección de ESE. á ONO.; su duración fué muy corta. El tiempo estaba cubierto y lluvioso y el barómetro muy bajo, relativamente á la época del año en que nos hallábamos.

De las provincias incluídas en el área de acción de este temblor hemos hallado los datos siguientes:

Camarines Norte: Á 5^{h} p., temblor algo fuerte pero corto, trepidatorio y oscilatorio de N. á S.; repitió tres veces en la misma dirección.

Laguna: Á 4^{h} 30^{m} p., temblor de poca intensidad.

Morong: Temblor trepidatorio de alguna intensidad: repite á 3^{h} 50^{m} a. del 19.

No podemos decir si esta repetición observada en Morong coincidió con alguna de las tres de Camarines; tampoco hemos podido hallar dato alguno de Tayabas, donde debió ser perceptible el fenómeno.

Temblor 189: 1^{h} 58^{m} a. del 31 de Marzo.—De este temblor, que afectó principalmente la provincias de Ilocos, llegaron á percibirse en Manila algunos movimientos ligeros pero de larga duración, pues pasó de 20^{s}.

La primera sacudida fué trepidatoria bastante perceptible, la cual produjo en el seismómetro vertical una depresión de 2^{mm}; las oscilaciones que siguieron fueron relativamente ligeras, produciendo una máxima oscilación del péndulo de 1° 42'; las primeras fueron de NO¼N. á SE¼S. y las segundas de NE. á SO. El cielo en Manila estaba cubierto y llovía abundantemente.

De las provincias intermedias hasta Ilocos, en las que debió sentirse bien, no hemos encontrado dato alguno: de las de Ilocos y Abra hemos hallado los siguientes:

Ilocos Sur: Temblor trepidatorio largo y de los más fuertes sentidos aquí.

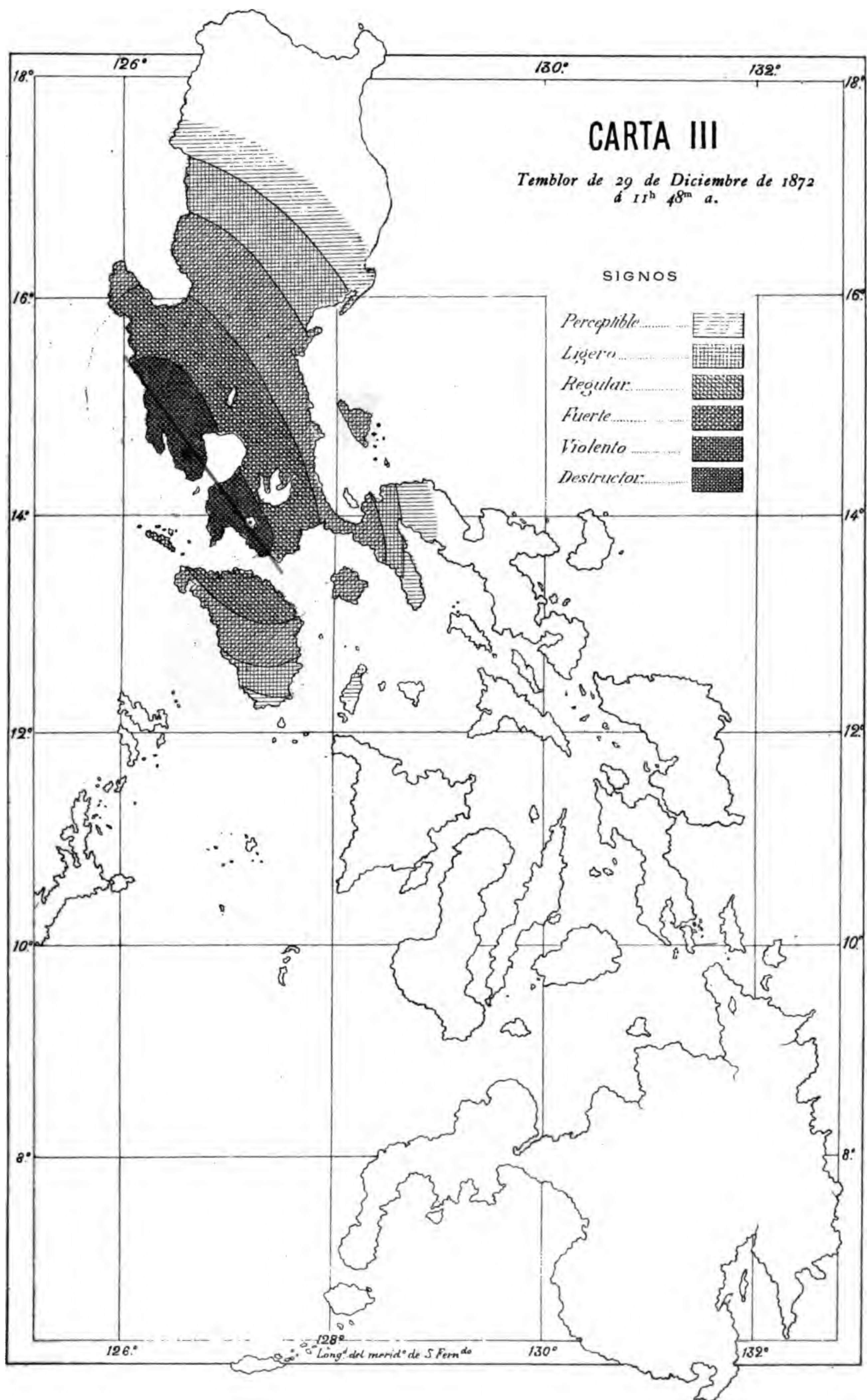
Ilocos Norte: Temblor muy fuerte oscilatorio de N. á S., que duró 90^{s}.

Abra: Temblor oscilatorio fuerte y bastante largo.

Temblor 211: 5^{h} 30^{m} p. del 14 de Noviembre.—Este temblor á pesar de haber sido muy fuerte, no causó con todo desperfecto alguno en Manila: su dirección fué de ENE. á OSO. y la amplitud pendular de 2.°, mucho menor de lo que requería su intensidad. No se notaron movimientos trepidatorios ó, si los hubo, fueron ligerísimos. Repitió con la misma dirección, pero menor intensidad (0° 12') á 4^{h} 15^{m} a. del 15, siendo esta vez precedido de ruido subterráneo.

Su mayor violencia la desarrolló en las provincias de la Laguna y Tayabas y en la isla de Mindoro: en la primera se percibieron á 5^{h} 30^{m} p. movimientos trepidatorios y oscilatorios: éstos tenían la dirección general de N. á S. con suficiente fuerza para causar desperfectos en algunas techumbres y abrir pequeñas grietas; repitió á los pocos minutos. En el Distrito de Morong, situado entre Manila y la Laguna, tuvo también el temblor la dirección de N. á S. y repitió, como en Manila, la madrugada del 15.

En la de Tayabas las oscilaciones tuvieron la misma dirección de N. á S. pero no se notó trepidación: los desperfectos causados fueron grandes grietas en las pa-



CARTA III
Temblor de 29 de Diciembre de 1872
á 11h 48m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Longd. del merid.º de S. Fernᵈᵒ

redes de los edificios de varios pueblos, principalmente de Mauban y Lucbán. Nada se dice de repetición alguna.

Batangas: Temblor; duración 30^s. Repitió á 1^h 30^m a. del 15.

Albay: Temblor oscilatorio de O. á E.; duración 34^s.

Isla de Mindoro: En esta isla, según de ordinario se observa cuando hay temblor en Batangas, fueron muy numerosas las sacudidas y de mucha intensidad, como si hubiese en ella un segundo foco en correspondencia con el de Luzón. Las observaciones del pueblo de Sta. Cruz indican haberse sentido oscilaciones de E. á O. que causaron algunos desperfectos, y luégo otras á 7^h y 11^h p. del mismo día 14 y á 1^h y 9^h a. del 15. Las observaciones de Boac, pueblo de la misma isla, confirman lo referente á la intensidad, pues en este punto fué suficiente para derribar tabiques; mas no dicen haber repetido.

Por lo dicho se vé, pues, que el área repercutida por este temblor fué la que determinan el paralelo de Manila por el N., la isla de Mindoro por el S. y Albay por el SE., de modo que forzosamente debió sentirse también en Camarines.

Año 1874

Temblor 218: 5^h 55^m a. del 3 de Febrero.—Fué notable este temblor por su grande extensión, aunque desarrolló poca fuerza, como se verá por los datos siguientes:

Manila: Los movimientos percibidos en el Observatorio fueron de oscilación y trepidación. El seismómetro horizontal trazó un arco de 1° 30' en la dirección de NNE. á SSO. y el índice del vertical sufrió una depresión de 6^{mm}. Hubo dos repeticiones de poca intensidad pero con la misma dirección, á 1^h 15^m y 1^h 50^m p. Los datos de Provincias están resumidos en el siguiente cuadro:

LUGAR	Carácter	Intensidad	Dirección	Duración	Observaciones particulares
Isla de Mindoro . .	Oscilación	Ligero	N-S.	60^s	
Batangas	,,	,,	O-E.	20^s	
Distrito del Príncipe .	,,	,,	N-S.	15^s	
Pangasinán	,,	Fuerte	E-O.	larga	
Tarlac	,,	,,	,,	15^s	Rep. á 1^h p.
Bataán	,,	,,	N-S.	,,	Rep. á 12 md. y 1^h 30^m p.

Zambales: Parece haber tenido en esta provincia su mayor intensidad y seguido mayor número de repeticiones. El primer temblor fué muy fuerte, oscilatorio de SE. á NO. y largo. Repitió luégo á 0^h 4^m p. con regular intensidad y bastante duración, á 1^h 30^m p. en la misma dirección y varias veces durante la tarde y noche siguiente.

Temblor 232: 10^h 32^m a. del 8 de Julio.—En Manila se observaron oscilaciones de NE¼N. á SO¼S. y luégo tres sacudidas distintas trepidatorias que hicieron correr el índice del vertical 2^{mm}. En el seismómetro horizontal quedó trazada una elipse, cuyo diámetro mayor comprendía un arco de 2°. La duración fué muy corta.

Los datos de Provincias que figuran en el siguiente cuadro son algo deficientes por indicarse en muy pocos de ellos la dirección de las oscilaciones:

LUGAR	Carácter	Intensidad	Dirección	Duración	Observaciones particulares
Porac (Pampanga). .	Oscilación	Ligero		Corto	
Distrito del Príncipe.	Trep. oscil.	Fuerte		20'	
Tarlac.	Oscilación	Ligero			
Zambales	,,		SE-NO.	5'	
Nueva Écija. . . .	,,		E-O.	4'	
Nueva Vizcaya. . .	,,	Fuerte			
Isabela	,,			60'	
Pangasinán	,,			Largo	
S. Fernando (Unión)	,,				

Temblor 241: 6ʰ 30ᵐ a. del 25 de Agosto.—El temblor del 25 de Agosto de 1874 representado en la carta IV fué en el Distrito de Zamboanga el más fuerte de que tenían memoria sus habitantes. En la capital las casas parecían venirse todas al suelo y juntamente con la caída de vasos, cuadros, tinajas etc. se cayeron también nueve pilares de la pared del cementerio, se abrieron grietas en varias casas y una muy grande en el pantalán (embarcadero), rajando una pared que mira al E., y hubo otros desperfectos en los cuarteles, á pesar de ser de ladrillo con ligaduras de hierro.

En la Isabela de Basilan, si bien este terremoto fué asimismo muy fuerte, no produjo con todo tantos desperfectos como en Zamboanga.

En Pollok, Cottabato y Distritos del N. se sintió también con mucha menos fuerza.

La dirección de los movimientos más violentos observados en Zamboanga no se dice, siendo así que fuera fácil deducirla de la caída de tantos objetos, sobre todo de las columnas del cementerio y de las grietas, observando la orientación de las paredes que las tenían más anchas.

Temblor 242: 7ʰ xᵐ p. del 27 de Agosto.—En Mindoro se percibieron siete temblores en el espacio de una hora, pero sòlo el segundo fué algo fuerte. De la dirección y otros datos nada hemos podido indagar.

Los temblores de Romblón tuvieron lugar, según los datos que poseemos, á 10ʰ p. sintiéndose en el intervalo de una hora 10 repeticiones; sospechamos con todo que coincidieron con los de Mindoro, pues los caracteres son los mismos. Sin duda el haber puesto 10ʰ p. fué por equivocación; sin embargo no podemos por de pronto asegurarlo ni aun determinar cuál sea la hora verdadera, la de Mindoro 7ʰ xᵐ p. ó la de Romblón, 10ʰ p. por no tener datos de ningún otro punto del Archipiélago.

Temblores 250 y 251: 10ʰ 9ᵐ a. y 3ʰ 40ᵐ a. del 16 y 17 de Octubre.—Con estos temblores principió en Luzón una serie al parecer interminable de movimientos terráqueos, que con razón alarmaron á muchas personas con la idea de futuras catástrofes. Efectivamente; desde la hora del primero, 10ʰ 9ᵐ a., hasta 0ʰ 29ᵐ p. se registraron en el Observatorio 19 temblores bien perceptibles; y contando los solamente sensibles con aparatos más delicados que los que en aquella fecha poseía el Observatorio, hubo persona que hizo ascender su número hasta 27 durante dicho intervalo de tiempo y á 35 desde la hora indicada de la mañana hasta las 4ʰ 2ᵐ de la tarde. El más intenso y que se percibió en la mayor parte de Luzón fué el primero; de él encontramos en el registro las siguientes observaciones seismométricas. «El primero más intenso que los demás ha empezado á 10ʰ 9ᵐ a. Su duración ha sido de 60ˢ y su movimiento trepidatorio hizo correr el índice del seismómetro vertical 9ᵐᵐ. No ha sido constante la dirección de oscilaciones, como lo prueba el que el péndulo del seismómetro horizontal no haya verificado sus oscilaciones en un mismo plano, sino que han variado tres veces, formando otros tantos óvalos distintos entre sí. El eje mayor del óvalo más prolongado correspondía á un arco de E. á O. de 14° y de 8° el del óvalo menor, cuya dirección era de N. á S.; falta la dirección y amplitud del tercero.»

«El segundo temblor, que tuvo lugar á 10^h 15^m fué de menor intensidad, pero, como se indica en el registro, más peligroso por juntarse á la vez los movimientos de trepidación, oscilación y rotación. «El índice del vertical se separó 5^{mm}. La dirección principal de las oscilaciones fué de E. 25° N. á O. 25° S., y el movimiento rotatorio en sentido contrario al de las manillas del reloj. El péndulo describió un solo óvalo, cuyo eje mayor representaba la cuerda de un arco de 6°.»

«El tercero digno de mención especial, pero menos fuerte que los anteriores, se dejó sentir á 0^h 29^m p.; duró solamente 8^s marcando el índice del seismómetro vertical una depresión de $0,5^{mm}$. El péndulo comenzó su movimiento trazando una línea recta de ENE. á OSO., pero luégo trazó una elipse, cuyo eje mayor, que coincidía con dicha línea, abrazaba un arco de 2°, correspondiendo á otro de 1° 30' el eje menor.»

Además de estos á las 11^h 50^m p. se percibió otro en la dirección de NE. á SO. cuyo arco de oscilación fué de 1°.

Después de 4^h y de 8^h 45^m p. se percibió otro, y otro á 9^h 50^m de la noche: todos fueron casi exclusivamente oscilatorios y muy ligeros.

En los demás puntos de Luzón solamente se percibieron los de mayor intensidad por carecer de aparatos. En general las repeticiones fueron más frecuentes y perceptibles en las Provincias y Distritos situados cerca de la cordillera oriental y central, como son Camarines N., Tayabas, Laguna, Morong, Príncipe, Nueva Écija, Nueva Vizcaya, Benguet y Unión, donde, como se vé en la carta IV, tuvo también mayor intensidad el que tuvo lugar á 10^h 9^m a.

El día 17 continuaron los movimientos séismicos con un carácter alarmante. Desde 3^h 30^m hasta 8^h a. el seismómetro vertical estuvo en continuo movimiento; procuróse varias veces ponerlo en reposo pero fué inútil; su movimiento era de muy pequeña amplitud pero rápido, semejando un reloj que bate segundos. Durante las 5 horas que duró este movimiento trepidatorio hubo varias oscilaciones de importancia. La principal y más perceptible fué la que se experimentó á 3^h 40^m a. la cual fué de E. á O., trazando el seismómetro horizontal un arco de 0°30': el índice del vertical se separó más de 6^{mm}. Á 5^h a. hubo otra de la misma dirección y de 0° 48'. Á 5^h 30^m se percibió otro movimiento simultáneo de oscilación y rotación. Á 2^h 27^m p. se sintió un ligero movimiento de oscilación de NE. á SO. de unos 0° 40' de amplitud y luégo otro muy ligero entre 5^h y 6^h p. En lo restante del día y durante la noche siguiente no acusaron los aparatos movimiento séismico alguno.

El último temblor se sintió también en Camarines Norte. En el Distrito del Príncipe se repitieron durante este período innumerables veces, aunque con poca intensidad.

Temblor 255: 8^h 31^m a. del 21 de Octubre.—La amplitud de la oscilación del seismómetro observada en Manila fué de 1.° Hubo también movimientos trepidatorios que produjeron una depresión en el seismómetro vertical de $1,^{mm}2$. Á 8^h 40^m a. parece que hubo una repetición sobre la cual no hemos hallado pormenores.

Á 10^h 48^m a. se experimentó otro movimiento oscilatorio de NE. á SO. ligerísimo. Luégo por la noche después de 9^h p., parece que hubo también algunos movimientos ligeros, si bien no hemos podido encontrar detalles. Por la madrugada del 22 hubo otros dos temblores, de los cuales sólo sabemos que ocurrieron después de 1^h a. y que fueron más perceptibles que los percibidos ántes de la media noche. Con ellos terminó en las Provincias centrales de Luzón el período séismico, que principió el 16.

De este período solamente hemos hallado datos particulares correspondientes á Manila y á algunos otros puntos que ponemos á continuación; con todo bastan para hacer ver que los muchos temblores registrados por los seismómetros del Observatorio fueron generalmente perceptibles en gran parte de la isla de Luzón.

Distrito del Príncipe: El 20 volvieron á repetirse los temblores terminando por completo el 21 por la noche (en ésta puede estar comprendida la madrugada del 22). Durante la semana reinó temporal.

Laguna. El 21 y 22 repiten temblores.

Camarines Norte: El 17 hubo temblor á 7^h p., el 20 á 0^h 10^m a., el 21 á 9^h 30^m p. y desde esta última hora hasta 3^h a. del 22 se percibieron otros tres.

Pampanga: Con fecha 26 dicen: La semana pasada se percibieron varios temblores; el mayor fué el del 21.

Año 1875

Temblor 267: 3^h 30^m a. del 9 de Marzo.—Respecto de Manila, en una nota puesta al pie de los datos de este temblor hallamos lo que sigue: Días hace se vienen sintiendo ligerísimos movimientos de tierra.

De la Unión sólo consta que el temblor del 9 fué fuerte.

En Abra fué tan intenso que llegó á destechar dos casas en construcción y causó algunos otros desperfectos. De los números 265 á 269 se deduce que en esta provincia hubo un período séismico de bastante intensidad. No poseemos dato alguno de las demás provincias, aunque es probable se sintieran en ellas, por lo menos los temblores de 9 y 12.

Temblor 272: 3^h 53^m a. del 17 de Mayo.—Este temblor, que en las Provincias del SE. fué principio de un periodo séismico que duró hasta el 25 por lo menos, solamente parece haberse sentido en Albay, Tabaco y algunos puntos de Camarines Sur: acerca de la hora hay alguna divergencia, que difícilmente se explica, no suponiendo haber acurrido otro temblor á 1^h x^m a., el cual se sintió en Camarines, pero no en Albay. Del primero de dichos temblores dicen que fué oscilatorio y de corta duración.

El que tuvo lugar á 3^h 53^m a. fué en general ligero; su duración en Albay llegó á 20^s. En Lagonoy fué también ligero. Sintióse generalmente con poca fuerza en las provincias de Manila, Batangas y Zambales, donde hubo repeticiones y de Tarlac y Pangasinán, donde fué algo más fuerte y largo

Temblor 274: 11^h 30^m a. del 19 de Mayo.—En Manila aunque fué largo este temblor, no tuvo mucha intensidad y los movimientos notados sólo fueron oscilatorios: no se notó durante el día 19 ni en los siguientes repetición alguna notable; por lo menos no consta en el registro: lo ocurrido en los demás puntos del SE. de Manila lo indican los siguientes datos:

Camarines Norte: Temblor oscilatorio de E. á O. muy fuerte, el mayor de todos los que se habían sentido de mucho tiempo acá: fué muy largo; muchos opinan que duró más de 60^s. Repitió después de 2^h 30^m p. Quedaron cuerteadas algunas paredes.

Camarines Sur: Á 11^h 28^m a. temblor de trepidación y oscilación de E. á O. de mucha intensidad y de 60^s de duración. Repitió luégo á 12^h md. con la misma intensidad, y otra vez á 0^h 20^m p. con dirección de E. á O. y 30^s de duración, como el anterior. Llovió con fuerte tronada hasta 5^h p. Por la noche se percibieron algunas ligeras sacudidas. Después de todo apareció agrietada la cárcel.

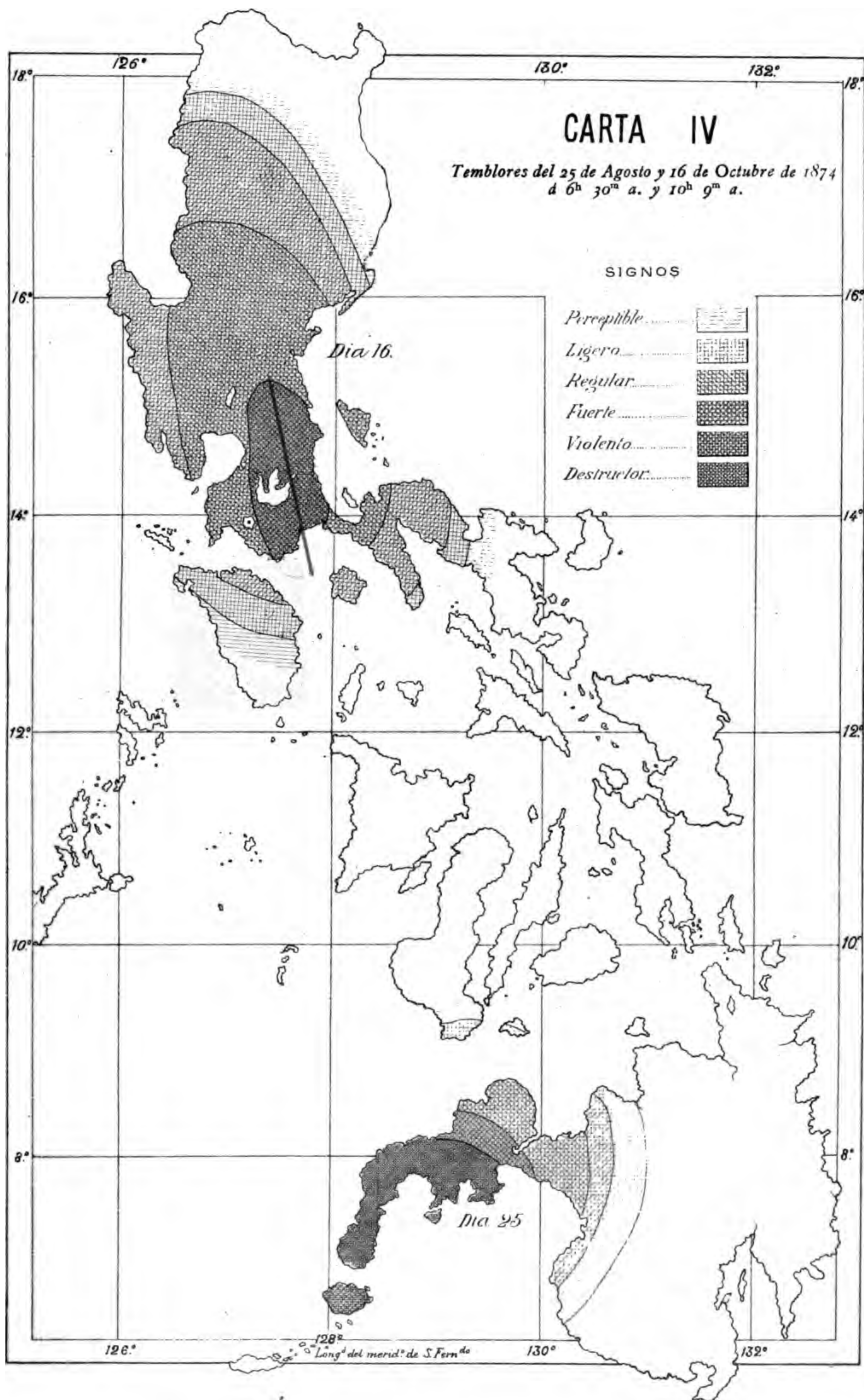
Lagonoy: De todos los temblores que se sintieron durante este período séismico, el más fuerte fué el del 19 que repitió también á 12^h md.

Iriga: Á 11^h 30^m muy fuerte temblor oscilatorio de E. á O. y de NO. á SE. con movimiento trepidatorio: la duración fué de 50^s. Repitió dos veces después de 12^h md., pero con menos intensidad, y luégo hacia 3^h p. En el inmediato pueblo de Buhi hubo un pequeño hundimiento en una de las paredes laterales de la Iglesia.

Albay: Á 11^h 30^m a. fuerte temblor oscilatorio de E. á O. y de N. á S. Repitió dos veces á los pocos minutos y luégo después de 2^h 30^m p. con menos fuerza. En Tabaco se observó casi lo mismo que en Albay.

El día 20 la actividad séismica parece fué mayor en Camarines que hacia Albay: cartas de Iriga dicen que se percibió una ligera sacudida á 4^h a., otra más sensible á 11^h 20^m a. y una tercera menos perceptible á 7^h 40^m p., la cual también se sintió en Camarines Norte.

En la región inmediata al Mayón, solamente se percibió la sacudida que tuvo lugar á 11^h 30^m, toda vez que fué el único temblor sentido este día en Albay y Tabaco.


CARTA IV
Temblores del 25 de Agosto y 16 de Octubre de 1874
á 6h 30m a. y 10h 9m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 16.
Dia 25
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

Acerca de los temblorcitos sentidos en Camarines el 24 y 25, que fueron los últimos del período, nada hemos sabido de Albay; creemos que no se sintieron allí.

Año 1876

Temblor 314: 11^h 30^m *p. del 27 de Noviembre.*—Los movimientos experimentados en Manila fueron solamente trepidatorios é hicieron correr el índice del seismómetro vertical 3^{mm}. Á los 30^m hubo una ligera repetición del fenómeno séismico.

En los pueblos que rodean la Laguna de Bay, Sta. Cruz, Biñan y Calamba notáronse también exclusivamente movimientos trepidatorios.

En Ilocos Sur y Abra experimentaron osilaciones algo intensas, cuya dirección no se indica; su duración fué de 30^s. De los puntos intermedios no nos ha sido posible hallar dato alguno.

Este temblor coincidió con un temporal ciclónico que pasó por el Sur de Manila.

Año 1877

Temblor 322: 8^h 25^m *p. del 26 de Febrero.*—Los movimientos experimentados en Manila fueron oscilatorios y trepidatorios; aquellos hicieron trazar al péndulo un óvalo, cuyo eje mayor abrazaba en la dirección de N¼NE. á S¼SO. un arco de 1°30', y los verticales hicieron correr el índice del seismómetro $2,^{mm}2$; la duración fué de unos 12^s.

Los datos siguientes indican su área é intensidad en el resto de la Isla:

LUGAR	Carácter	Intensidad	Dirección	Duración	Observaciones particulares
Corregidor	Oscilación	Fuerte	N-S.	40^s	
Balanga (Bataán) . .					
Bacolor (Pampanga) .					
Tarlac.					
Zambales.	Oscilación	Fuerte			
Dagupan (Pangasinán)	,,	,,	N-S.	60^s	
Laguna	Trep. oscil.	Regular			
S. Fernando (Unión).	Oscilación	Fuerte	N-S.	60^s	

Temblor 329: 1^h 16^m *p. del 1.° de Mayo.*—Tuvo su mayor intensidad en la provincia de Bulacán, extendiéndose luégo las oscilaciones en una zona prolongada de NO. á SE. como representa la carta V. En Manila fué muy perceptible, produciendo fuerte choque en las cubiertas de los edificios. Hubo una ligera repetición á 1^h 10^m a. del día siguiente.

Temblor 331: 11^h 6^m *a. del 2 de Junio.* En Manila sólamente se percibieron movimientos oscilatorios y éstos de no mucha intensidad, los cuales en dos series distintas de oscilaciones hicieron trazar al péndulo un arco de NNE. á SSO. de 4° de longitud y luégo un óvalo en la misma dirección. La duración total no pasó mucho de 8^s.

Por los datos siguientes podrá juzgarse de la importancia de este temblor en lo restante de la Isla:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Cavite.	Oscilación	E-O.		10'	
Sta. Cruz (Laguna) .	,,			Largo	
Calamba (Laguna). .	,,		Ligero	,,	
Bulacán	Oscilación	NNO-SSE	Regular	25'	
Bacolor (Pampanga).	,,	E-O.	Fuerte	25'	
S. Fernando (Id.) .	,,	NO-SE.	Regular		
Balanga (Bataán) . .	,,		Ligero		
Tarlac.	Rotación		Muy fuerte	30'	
S. Isidro (N.va Écija).	Oscil. Trep.	N-S.	Fuerte	22'	
Lingayén (Pangasinán)	Oscilación	N-S.	,,	20'	
Dagupan (Id.). . .	,,	N-S.	,,	15'	
S. Fernando (Unión).	,,	NO-SE.	,,	Corto	
Iba (Zambales). . .	Trep. Oscil.	N-S, E-O	,,	Regular	
Bayombong (N.va Vizcaya.	Trepidación	,,	Ligero	Corto	

Temblor 341: $0^h\ 7^m$ p. del 5 de Julio.—El gran temblor del 5 de Julio de 1877 que, según representa la carta V, tuvo su centro en las provincias del SE. de Luzón, sintióse también aunque con poca fuerza en las provincias meridionales desde Tayabas y Batangas, hasta Nueva Écija y la Pampanga, pero no se notó en ellas repitición alguna del fenómeno. La intensidad que revistió en las provincias é islas del SE. está representada en la expresada carta V. En dichas provincias é islas fueron frecuentísimas las repeticiones desde la hora del temblor hasta el día siguiente.

El día 6 continuaron todavía las sacudidas en Camarines y Leyte, llegándose á contar los dos días en Nueva Cáceres 20 sacudidas en 24 horas.

Temblor 346: 4^h p. del 12 de Agosto.—Su mayor intensidad se experimentó en las Provincias del NO. En Manila solamente se percibieron ligeros movimientos oscilatorios de NO. á SE.

Fueron también ligeros los que se sintieron en Bacolor (Pampanga), Lingayén (Pangasinán) y Laoag (Ilocos Norte); de regular intensidad en Tumauini (Isabela) y Bayombong (Nueva Vizcaya); fuertes en Vigan (Ilocos Sur), Candón (id.) y Bangued (Abra), llegando en este último punto á causar algunos desperfectos en los tejados. Tanto en Bangued como en Vigan, hubo una ligera repetición el 14 á 1^h de la madrugada. El movimiento fué generalmente de N. á S. y de 15 á 58' de duración.

Temblor 361: $1^h\ 57^m$ p. del 29 de Noviembre.—La dirección aproximada de las oscilaciones de este temblor fué en Manila de NE. á SO., oscilando el seismómetro con una amplitud de $0^o\ 55'$: los movimientos verticales produjeron una depresión de 1^{mm} en el seismómetro vertical.

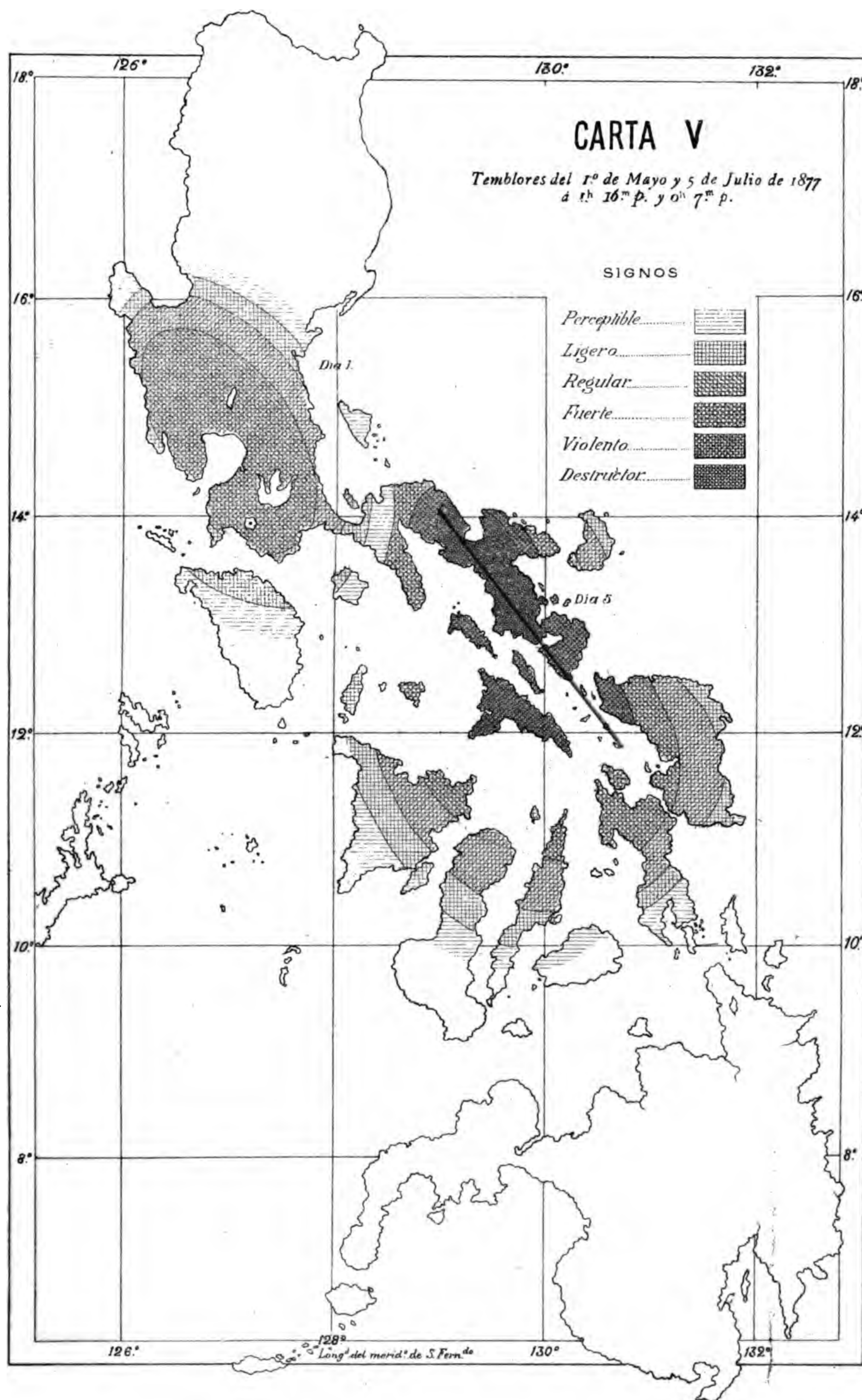
En Bacolor y S. Fernando (Pampanga) los movimientos fueron también trepidatorios y oscilatorios de E. á O. en el primer punto, y de NE. á SO. en el segundo, revistiendo en ambos alguna mayor intensidad que en Manila.

En Lingayén y Dagupan (Pangasinán) fueron sólo oscilatorios de SO. á NE. y de poca intensidad. La duración no pasó en ninguna parte de 15'.

Año 1878

Temblor 363: $9^h\ 5^m$ a. del 12 de Enero.—En el Registro del Observatorio consta la dirección de este temblor, que fué de NNO. á SSE. y la intensidad, que produjo en el seismómetro oscilaciones de 1^o.

Del resto de Luzón encontramos los siguientes datos:



CARTA V
Temblores del 1.º de Mayo y 5 de Julio de 1877
á 1h 16m p. y 0h 7m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 1.
Dia 5
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Taal y Batangas . .	Oscilación		Perceptible		
Bacolor (Pampanga) .	,,	SE-NO.	Fuerte	20'	
Bulacán	,,	N-S.	Regular		
Balanga (Bataán) . .	,,	NE-SO.		20'	
Tarlac.	,,		Ligero	10'	
Lingayén(Pangasinán)	,,	SO-NE.	,,	10'	
Dagupan (id.) . .	,,	N-S.	Regular	30'	
S. Isidro (Nva. Écija).	,,	N-S.	Ligero	4'	
S. Fernando (Unión)	,,	,,	Regular	4'	

Temblor 394: 0^h 14^m p. del 13 de Agosto.—El temblor del 13 de Agosto fué de los que pueden llamarse grandes por la extensión de área conmovida. Ocurrió en la Capital á 0^h 14^m p. con fuertes oscilaciones que duraron más de 60'. Un día ántes que tuviese lugar este terremoto notóse que las aguas del Pásig estaban como en ebullición y expelían del fondo unos pedazos de lodo, los cuales al llegar cerca de la superficie explotaban con un ruido semejante al de un reventador. Este extraño fenómeno se observó también en las aguas del mismo río ántes de la catástrofe del 63. Se hizo sentir en todas las provincias meridionales de la Isla, desde Mindoro hasta las provincias de Nueva Vizcaya y Pangasinán, como representa la carta VI. Á 1^h 55^m p. hubo una repetición del fenómeno, la cual se notó en todas las provincias indicadas, aunque no desarrolló tanta fuerza como el primero: la duración de ambos fué muy larga. En la isla de Mindoro hubo además otra ligera repetición á 2^h 30^m p.

Año 1879

Temblor 426: 6^h 52^m p. del 14 de Mayo.—Los movimientos registrados en el Observatorio fueron de oscilación de E. á O. y de regular intensidad; no consta su duración. El carácter é intensidad de los percibidos en otros puntos veráse por los datos siguientes:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Restinga (Cavite) . .	Oscilación	NNE-SSO.	Ligero	25'	
Cavite.	,,		Perceptible		
Batangas	,,	N-S.	Ligero	8'	
Taal (Batangas) . .	,,		Perceptible	6'	
Lipa (id.)	,,		Ligero		
Calamba (Laguna) .	,,		Perceptible	2'	
Sta. Cruz (id.) . .	,,	N-S.	,,	5'	
Bulacán	,,		Ligero		
S. Isidro (N.va Écija).	,,		,,		
Tayabas	,,			4'	
S. Fernando (Pamp.a)	,,		Ligero		

Temblor 429: 2^h 38^m a. del 1.° de Julio.—Todas las descripciones de este temblor representado en la carta VI indican haber sido horroroso, pero sin desgracias personales ni muchas ruinas por no haber en aquella región edificios de mampostería. Desde Surigao dice el R. P. Luengo S. J.: «Toda la gente de Surigao creyó perecer el día primero de Julio. Á las tres de la mañana próximamente hubo

un terremoto tal, que yo no he visto otro semejante sino el del 63, cuando se cayó la Catedral de Manila. Como nos cogió dormidos, no podemos determinar bien la duración: sólo sí podemos decir que fué de trepidación y de oscilación, y que la oscilación se verificó en dos direcciones casi perpendiculares. Así lo indican las grietas de los edificios y la posición de los muebles que se cayeron. Se han caído casas de nipa en el pueblo y en las ilayas (barrios). Las casas de madera han padecido también, pero más las de piedra. La Administración de H. P. está completamente destrozada, las Escuelas han sufrido también, asimismo la Casa-Real, donde se creyó habría mayores daños. En la cárcel además de otras ruinas se cayeron las conchas de las paredes del S. y E. El baluarte está destrozado por completo y nuestra Iglesia ha quedado hecha una lástima y se ha tenido que cerrar. El crucero y los lienzos laterales es lo que más ha sufrido; se han caído muchas piedras, así como también las imágenes de S. José y S. Ignacio.

El día 1.° de Julio no se borrará jamás de mi memoria. Hubo 48 temblores y algunos muy grandes, hasta la madrugada del 2. La dirección del gran temblor del día 1.° parece haber sido de SO. á NE. y de S. á N.: es singular la rapidez con que cambió la dirección. Ha tenido su mayor intensidad en la zona comprendida entre Surigao, Mainit y Jabonga.

Los montes se han conmovido mucho, han rodado muchas piedras, se han abierto muchas grietas en la tierra, por alguna de las cuales salió agua con fuerza, y en el fondo de otras se vió algo semejante á ceniza. En la atmósfera se percibía un olor pronunciado semejante al de azufre y de vez en cuando se oían como detonaciones lejanas.

En Ananauan se vinieron abajo las Escuelas, Tribunal y varias casas. De Placer y Dinagat para el Sur fué menos fuerte. Los habitantes de las ilayas (barrios) de Placer y Mainit pasaron una noche muy triste, pues oían rodar por la ladera del monte grandes piedras y caer muchos árboles que causaban temeroso estruendo.

A todos los temblores de los días 1 y 2 precedió un ruido subterráneo, que servía como de aviso para los movimientos siguientes; propagábase con gran velocidad viniendo siempre de la parte de Mainit.»

Las ondas séismicas se propagaron por el S. hasta el extremo de la Isla, pero mucho menos por el O. y N.

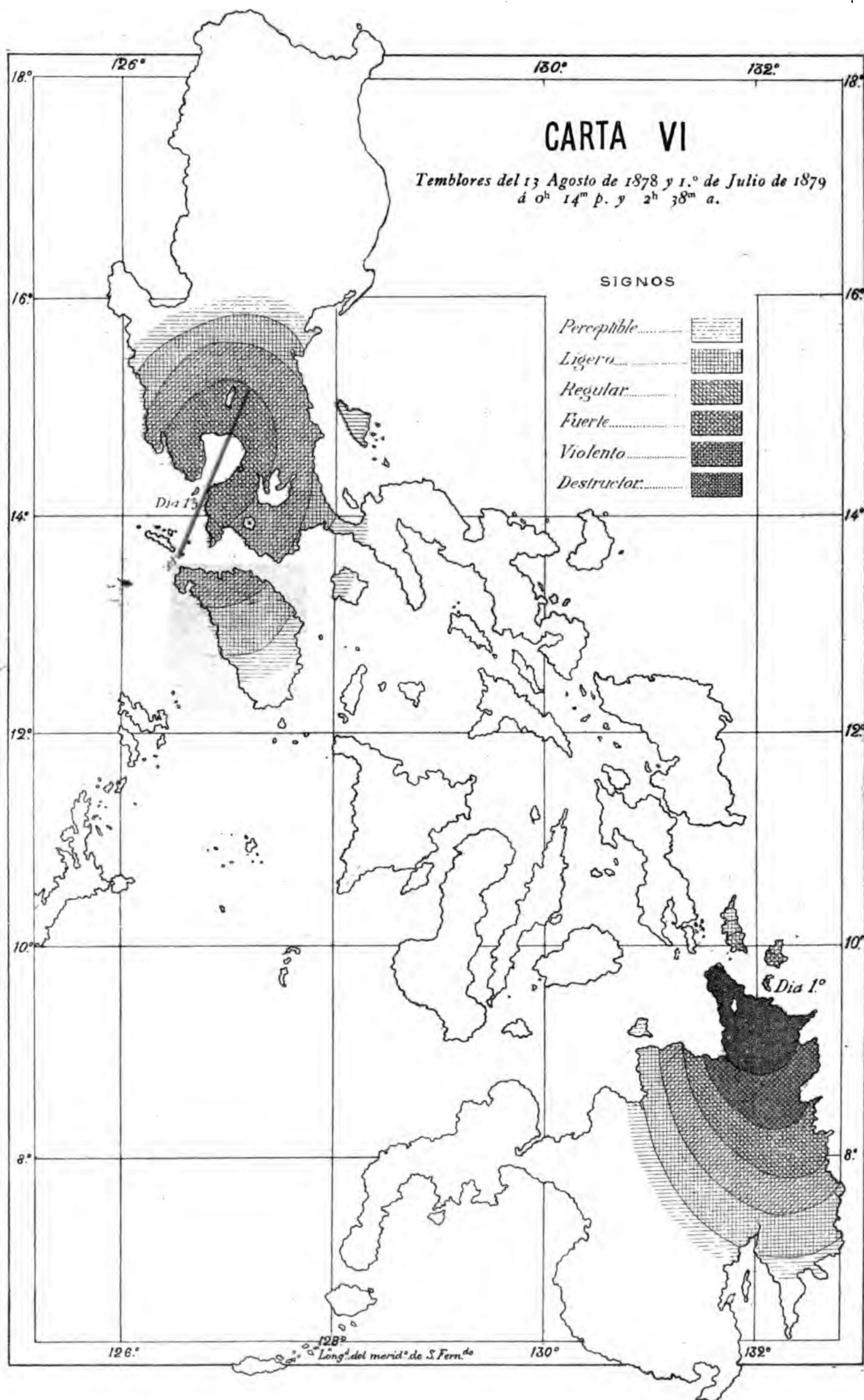
Del período séismico de Julio que comenzó con este temblor tenemos los siguientes datos, que agradecemos al R. P. Ginés Rivas. S J. quien los tomó del Diario de la Casa-Misión de Surigao:

Día 2: Hubo en este día varios temblores, de los cuales los ocurridos, uno á 9^h y otro á 10^h 25 a., fueron bastante sensibles.

Día 3: Sintiéronse durante este día 6 ó 7 temblores algo sensibles, pero de corta duración.

Día 4: Cinco temblores pequeños.
,, 5: Á 7^h 45^m a. temblor de bastante intensidad y poca duración.
,, 8: Hubo dos temblores, uno á 3^h 30^m a. y otro durante el día.
,, 10: Un solo temblor.
,, 11: Á 5^h 54^m p. ligero temblor y otro á 11^h 55^m de la noche.
,, 16: Temblor á 2^h 45^m a.
,, 18: Temblor ligero á 9^h 58^m de la noche.
,, 19: Á 7^h 30^m a. tembló suavemente la tierra.
,, 22: Hoy hubo tres temblores: uno poco después de 1^h a., otro después de 4^h a. y el último á 7^h de la noche.
Día 23: La noche pasada hubo tres temblores.
,, 24: Á 5^h 30^m a. largo y fuerte temblor.
,, 25: ,, 0^h 30^m a. temblor que repite tres veces: á 8^h p. otros dos.
,, 26: ,, 0^h 45^m a. temblor y otros muchos durante el día. Tenemos *baguio*.
,, 27: ,, 9^h 30^m p. temblor, que repitió varias veces por la noche.
,, 28: ,, 5^h 30^m a. fuerte temblor.

Desde Mainit escribía también el P. Chambó S. J.: «El 1.° de Julio después de



CARTA VI
Temblores del 13 Agosto de 1878 y 1.° de Julio de 1879
á 0h 14m p. y 2h 38m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 13
Dia 1.°
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

2^h 30^m a. espantoso terremoto, pero por la Misericordia de Dios sin grandes pérdidas ni desgracias personales; pues las casas y los objetos que se cayeron ninguna han ocasionado, fuera del susto consiguiente. Repitió muchas veces en las 24 horas siguientes. La tierra se abrió en algunos puntos dejando profundos hoyos de más de cuatro varas de anchura. Una de las puntas más cercanas al pueblo, que se introducía en las aguas de la Laguna, se ha hundido dentro, quedando en lugar de hermosa playa una profundidad de agua como en el centro de la Laguna. Hacia Jabonga y más abajo de Placer y en Taganaán fué, según dicen, menos fuerte.

El Convento ha quedado desnivelado hundiéndose por un lado medio palmo. Algunas ventanas corredizas con la fuerza de la sacudida se salieron de las ranuras cayendo fuera á la calle y se rompió también un tabique. Los muebles rodaron todos por el suelo: á mí estando en la cama me cayó un armario sobre la cabeza, que sólo por la protección de la Virgen, la cual en la total ruina quiso quedase en pie una luz que delante de ella ardía, no me aplastó. Desde entonces parece como que hierve la tierra, según son continuos los movimientos trepidatorios. ¿Habrá por estos montes algún volcán que querrá abrirse paso.?

Después del día 8 continuaron todavía los temblores hasta el 15, afirmando algunos que desde el 1.º hasta esta fecha se habían sentido 70, y 10 después del 15 hasta el mes siguiente.»

Visitando algún tiempo después el Distrito de Surigao el Ingeniero Inspector de Minas, Sr. Centeno, aseguró que el terreno comprendido desde Surigao al puerto Bilang-bilang hacia el SE. había sufrido una depresión de dos pies.

Temblor 432: 6^h 15^m a. del 10 de Agosto.—El mismo día y quizá á la misma hora que en Cottabato se sintió también en Surigao temblor ligero. Por lo visto tal vez se mostraban activos al mismo tiempo dos focos distintos.

De una carta de Cottabato tomamos de este temblor los siguientes datos: «Desde el 10 fueron aquí y en el Distrito muy frecuentes los movimientos; el 13 por la madrugada hubo dos fuertes; el 21 á 11 p. otro, desde aquella fecha 6 y hoy, 29, uno más fuerte que los pasados.

Temblor 443: x^h del 4 de Octubre.—En este mes de Octubre hubo en el Distrito de Surigao otro período séismico de bastante fuerza que comenzó el 4 y continuó hasta el fin del mes, como consta de los siguintes datos:

Día 5: Á 6^h 30^m a. temblor oscilatorio más intenso que el de ayer.
» 9: » 1^h p. temblor regular.
» 17: » 8^h a. fuerte sacudida.
» 23: » 2^h 30^m a. ligero temblor.
» 24: » 10^h 30^m a. temblor oscilatorio largo y bastante perceptible.
» 25: » 2^h a. dos sacudidas no muy fuertes.
» 26: » 10^h a. temblor muy fuerte en el que se observaron oscilaciones de NO. á SE. Repitió poco después pero con menos fuerza.
Día 30: Á 3^h 30^m a. temblor que repitió minutos después y por tercera vez á 5^h a.

Temblor 445: 11^h 5^m p. del 18 de Octubre.—La dirección de los movimientos oscilatorios fué en Manila de O¼SO. á E¼NE. y la amplitud de las oscilaciones del seismómetro de 1°12'. Los movimientos trepidatorios hicieron correr el índice del seismómetro vertical 15^{mm}.: la duración fué bastante larga.

De las Provincias limítrofes hemos hallado las siguientes observaciones:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
P. Santiago (Batangas)	Oscilación	E-O.	Fuerte	40ˢ	
Taal (id.)	„	N-S.		20ˢ	
Batangas.	„	SE-NO.	Regular	10ˢ	
Calamba (Laguna) .	„	E-O.			
Restinga (Cavite) .	„	S-N.	Fuerte		

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Corregidor	Oscilación	S-N.	Fuerte	12ˢ	
Cavite.	,,	,,	,,	12ˢ	
Bacolor (Pampanga).	,,	E-O.	Regular		
Bulacán	,,		Ligero	10ˢ	
Balanga (Bataán) . .	,,		,,	8ˢ	
S. Fernando (Pamp.ª)	,,	S-N	Perceptible	6ˢ	

En uno de los registros del Observatorio hallamos que, desde la fecha de este temblor hasta el 29, se percibieron movimientos ligeros diez y seis veces: cinco veces tuvieron la dirección de S. á N., tres de E. á O. y las demás de SE. á NO. Los más considerables de todos fueron el del 18 y el del 29: éste se sintió también en el Distrito del Príncipe con oscilaciones de S. á N. de poca intensidad; pero repitió allí mismo á 11^h 15^m a. con mayor fuerza y duración.

Temblor 453: 9^h 18^m a. del 14 de Diciembre.—Este temblor se sintió en toda la región NO. de Luzón, esto es; en ambos Ilocos, Abra y Benguet. Los movimientos observados en Manila fueron trepidatorios y oscilatorios de NNE. á SSO.; el seismómetro horizontal trazó un arco de 0°24′ y el índice del vertical corrió 1, 5^{mm}. Los datos recibidos de Laoag, Vigan, Candón, Bucay y Benguet indican que en todos estos puntos las ondas séismicas corrían de NE. á SO. próximamente. Cerca de Malanás, donde se sintió á 9^h 26^m a., su dirección se inclinaba como en Manila más al N., percibiéndose además rápidos movimientos trepidatorios.

¿Será acaso este temblor el que, según Centeno, tuvo lugar el 19 y produjo desperfectos en Ilocos N., desde Cabugao hacia el N. de la Isla.?

El mismo día 14, á 5^h 30^m p. se sintió ligero temblor en Zamboanga (Mindanao).

CAPÍTULO SEXTO

Decenio de temblores desde 1880 á 1889

§ I. Estadística de los temblores de este decenio

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
1	1880	Surigao (Mindanao, NE.)	I	28	$8^h\ 45^m$ p.	Pequeño temblor.
2	,,	,,	II	6	$8^h\ 30^m$ p.	Temblor.
3	,,	Binorungan ,, (Lepanto)	,,	8	$7^h\ 36^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de OSO. á ENE., 15^s.
4	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	23	4^h a.	Fuerte sacudida de trepidación.
5	,,	Norte de Luzón	,,	27	$5^h\ 26^m$ p.	Temblor algo fuerte de oscilación SO-NE. y trepidación, 8^s.
6	,,	Surigao (Mindanao. NE.)	III	27		Temblor muy sensible.
7	,,	Iloilo (Isla Panay, E.)	,,	28	$5^h\ 4^m$ a.	Fuerte temblor oscilatorio NO-SE. y trepidatorio muy intenso, 100^s.
8	,,	Provincia de Abra	IV	7	$1^h\ 22^m$ p.	Fuerte temblor oscilatario de NO. á SE., 30^s.
9	,,	,, ,,	,,	9		Ligera oscilación de N. á S., 8^s: repite una hora después muy fuerte con ruido subterráneo, 8^s.
10	,,	Isla de Negros	,,	19	$11^h\ 45^m$ a.	Fuerte temblor trepidatorio, 15^s.
11	,,	Manila y Prov. de Batangas.	,,	22	$7^h\ 55^m$ p.	Temblor ligero trepidatorio y oscilatorio de E. á O., 6^s.
12	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	VI	20	x^h p.	Temblor.
13	,,	Ilocos N. y Abra	,,	22	$8^h\ 15^m$ p.	Temblor oscilatorio E-O. y trepidatorio regular, 15^s. Fuerte y trepidatorio en Laoag.
14	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	VII	7	7^h p.	Fuerte oscilación.
15	,,	Vigan (Ilocos S.)	,,	14	$9^h\ 30^m$ p.	Ligera oscilación de N. à S.
16	,,	Prov. centrales de Luzón.	,,	15	$0^h\ 53^m$ a.	Violento temblor.
17	,,	,, ,, ,,	,,	18	$0^h\ 40^m$ p.	Temblor vertiginoso destructor.
18	,,	,, ,, ,,	,,	20	$3^h\ 40^m$ p.	Temblor muy fuerte.
19	,,	,, ,, ,,	,,	25	$4^h\ 2^m$ a.	Temblor de poca intensidad.
20	,,	Prov. del NO. de Manila.	,,	27	$6^h\ 23^m$ a.	Temblor ligero.
21	,,	Manila y Nueva Écija	VIII	1	$4^h\ 10^m$ p.	Ligera oscilación SO-NE. En Manila hubo además ligeras oscilaciones á 1^h y 2^h a.
22	,,	Provincia de Albay	,,	6	8^h a.	Fuerte temblor trepidatorio. Nótase humo más negro en el volcán.
23	,,	Manila	,,	12	x^h a.	Tres ligeras sacudidas por la madrugada.
24	,,	,,	,,	13	x^h a.	Dos sacudidas.
25	,,	,,	,,	14		Ligera oscilación de E. á O.
26	,,	,,	,,	15		Dos ligeras sacudidas oscilatorias.

Nº	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
27	1880	Camarines y Manila	VIII	16	$8^h 45^m$ a.	Temblor algo fuerte con repeticiones á 6^h p.: coincide con fuerte turbonada. En Manila ligerísimas oscilaciones.
28	,,	Zamboanga (Mindanao, SO.)	,,	16	$1^h 55^m$ a.	Temblor oscilatorio perceptible.
29	,,	Atimonan (Tayabas)	,,	21	7^h a.	Temblor ligero de mov.to rotatorio.
30	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	21	x^h a.	Ligero temblor.
31	,,	Dáet (Camarines N.)	,,	22	$9^h 17^m$ p.	Temblor instantáneo, pero muy perceptible.
32	,,	Manila	,,	25	11^h a.	Oscilación ligera.
33	,,	,,	,,	26	$9^h x^m$ a.	Oscilación perceptible.
34	,,	Taal (Batangas)	IX	1	1^h a.	Temblor oscilatorio ligero, 20s: repite al poco rato, ruido subterráneo.
35	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	5	$9^h 15^m$ p.	Temblor oscilatorio regular; movimientos acompasados, 40s.
36	,,	,, ,,	,,	14	x^h p.	Temblor.
37	,,	Manila, Cavite é isla Corregidor	,,	15	$2^h 6^m$ p.	Temblor fuerte de trepidación y oscilación, E-O. y N-S.
38	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	16	x^h p.	Temblor largo y algo fuerte.
39	,,	Zambales	,,	23	$10^h 30^m$ p.	Fuerte temblor oscilatorio: repite con frecuencia hasta el 2 de Octubre.
40	,,	Manila	,,	27	$6^h 4^m$ a.	Ligera sacudida.
41	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	30	$4^h 30^m$ a.	Fuerte y largo temblor: repite dos veces á $5^h 30^m$ a.
42	,,	Manila	X	6	$10^h 55^m$ a.	Ligerísima oscilación de N. á S.
43	,,	,,	,,	10	$0^h 15^m$ a.	Ligera oscilación.
	,,	Ilocos N.	,,	12	11^h p.	Temblor ligero, 10s.
44	,,	Provincia de la Laguna y Batangas.	,,	13	$6^h 20^m$ p.	Temblor oscilatorio y trepidatorio.
45	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	20	$10^h 30^m$ p.	Fuerte temblor.
46	,,	Manila	XI	6	$11^h 27^m$ p.	Trepidación ligera.
47	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	8	2^h p.	Ligero temblor.t
48	,,	Albay é isla Burias.	,,	11	$7^h x^m$ p.	Temblor oscilatorio y trepidatorio fuerte: repite varias veces por la noche.
49	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	16	2^h a.	Temblor algo regular.
50	,,	Manila	,,	25	$4^h 14^m$ p.	Oscilación ligera de NE. á SO.
51	,,	Manila y Prov. limítrofes	,,	26	$9^h 30^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio y trepidatorio.
52	,,	Vigan (Ilocos S.)	XII	4	$0^h 50^m$ p.	Ligero temblor trepidatorio.
53	,,	Pangasinán, Unión é Ilocos S.	,,	7	$7^h 15^m$ a.	Temblor de alguna intensidad; trepidatorio en Vigan, NE-SO. en los demás puntos.
54	,,	Camarines	,,	15	10^h a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S. corto: en Manila oscilaciones imperceptibles.
55	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	26	1^h p.	Temblor bastante fuerte.
56	1881	,, ,,	I	1	10^h a.	Pequeño temblor.
57	,,	,, ,,	,,	2	6^h p.	Temblor fuerte.
58	,,	Nueva Vizcaya	,,	3	$8^h 30^m$ a.	Ligero temblor.
59	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	10	$8^h 30^m$ p.	Temblor.
60	,,	,, ,,	,,	13	$0^h 15^m$ p.	Ligero temblor.
61	,,	Tuguegarao (Cagayán)	,,	21	$5^h 31^m$ a.	,, ,,
62	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	26	$6^h 12^m$ a.	Temblor perceptible.
63	,,	Manila	II	2	$9^h 15^m$ p.	Temblor ligero oscilat.° de SE. á NO.
64	,,	Provincia de Batangas	,,	3	$5^h 34^m$ p.	Oscilación de alguna intensidad.
65	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	7		Varios temblores durante el día.
66	,,	Albay	,,	12	$6^h 12^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio: repite á $7^h 9^m$ p.
67	,,	Talacogon (Mindanao)	,,	18	$9^h 30^m$ p.	Movimientos trepidatorios algo fuertes.
68	,,	Lingayén.	,,	21	4^h a.	Movimientos trepidatorios algo fuertes.
69	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	23	$3^h 30^m$ p.	Temblor oscilatorio bien perceptible pero corto.
70	,,	,, ,,	,,	26	x^h p.	Ligera oscilación: repite á 6^h a. del 27, más fuerte.
71	,,	,, ,,	III	1	10^h p.	Pequeño temblor.
72	,,	Albay	,,	4		Temblor oscilatorio de N. á S.; cuatro sacudidas.
73	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	7	11^h p.	Temblor de regular intensidad.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
121	1881	De Nueva Vizcaya á Manila.	IX	30	$5^h\ 22^m$ a.	Temblor bastante fuerte.
122	,,	Manila y Prov. de Batangas	X	2	$2^h\ 24^m$ p.	Temblor de poca intensidad: algo fuerte en Taal; ruido subterráneo.
123	,,	Tarlac, Pampanga y Manila.	,,	4	$2^h\ 30^m$ p.	Temblor regular, trepidatorio y oscilatorio.
124	,,	Aparri (Cagayán) . . .	,,	5	$6^h\ 33^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S.
125	,,	Manila y Provincias del S.	,,	24	$1^h\ 48^m$ a.	Temblor de bastante intensidad.
126	,,	Albay	,,	27	2^h p.	Temblor trepidatorio; repite á los 5^m.
127	,,	Manila	,,	31	$9^h\ 29^m$ a.	Ligera oscilación de SSE. á NNO., 3^s.
128	,,	,,	XI	8	$10^h\ 8^m$ p.	Ligera oscilación de NE. á SO. y trepidación, 4^s.
129	,,	,,	,,	9	1, 3 y 4^h a.	Oscilaciones perceptibles.
130	,,	Manila, Nueva Vizcaya, Isabela y Cagayán. . .	XII	8	$9^h\ 5^m$ a.	Regular temblor oscilatorio y trepidatorio.
131	,,	Bacolod (Isla de Negros) .	,,	11	x^h a	Temblor.
132	,,	Cagayán, Ilocos S. y Distritos centrales. . . .	,,	14	$9^h\ 21^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio. A 10^h a.
132'	,,	Isla de Negros				temblor en la isla de Negros.
133	,,	~~Ilocos~~ y Albay. . .	,,	17	$3^h\ 50^m$ a.	Regular temblor oscilatorio de N. á S.
134	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	25	$7^h\ 30^m$ p.	Temblor fuerte de trepidación y luégo oscilación.
135	,,	Manila y Prov. NO., O. y SO.	,,	31	$5^h\ 20^m$ p.	Temblor oscilatorio de poca intensidad.
136	1882	Camarines N. y S. .	I	11	$6^h\ 25^m$ a.	Temblor oscilatorio bastante perceptible: su mayor intensidad fué en Libmanan.
137	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	11	$9^h\ 40^m$?.	Temblor regular.
138	,,	Manila	,,	21	$5^h\ 15^m$ a.	Temblor ligero oscil. y trepidatorio.
139	,,	Distrito de Benguet. . .	,,	24	$8^h\ 45^m$ a.	Temblor oscilatorio ligero pero largo.
140	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	II	5	1^h p.	Dos temblores: uno algo fuerte.
141	,,	Cottabato (Mindanao, SO.) .	,,	12	0^h p.	Temblor algo intenso N-S.: repite dos veces en una hora.
142	,,	Zamboanga (Mindanao, SO.)	,,	14	$9^h\ 40^m$ p.	Temblor oscilatorio de NE. á SO.
143	,,	Lingayén (Pangasinán) .	,,	23	$4^h\ 55^m$ p.	Intensas oscilaciones de NE. á SO.
144	,,	Zamboanga (Mindanao, SO.)	III	11	$2^h\ 5^m$ p.	Fuerte oscilación de N. á S.: intenso ruido semejante á un escape de vapor.
145	,,	Manila, Cavite, Bulacán, Batangas y Laguna. . .	,,	12	$0^h\ 38^m$ p.	Temblor bastante perceptible: fuerte hacia el O. del Taal.
146	,,	Cottabato (Mindanao, SO.) .	,,	18	x^h p.	Temblor violento seguido de otros muchos.
147	,,	Manila y Pta. Santiago. .	,,	24	$8^h\ 4^m$ a.	Temblor de poca intensidad: de SSO. á NNE. y de N. á S., 5^s.
148	,,	Manila	IV	21	$10^h\ 26^m$ a.	Ligerísimas oscilaciones de ENE. á OSO.
149	,,	Manila y Provincias limítrofes.	,,	30	$10^h\ 8^m$ a.	Temblor de regular intensidad: repite á $8^h\ 52^m$ p.
150	,,	Manila, Bataán y Zambales.	V	1	$3^h\ 32^m$ p.	Temblor: en una pequeña región de Zambales fué muy fuerte.
151	,,	Manila	,,	2	$9^h\ 56^m$ a.	Ligerísima oscilación de E. á O.
152	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	,,	11	$2^h\ 15^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S., 4^s.
153	,,	Manila y Taal (Batangas) .	,,	22	$11^h\ 54^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio.
154	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	23	$9^h\ 30^m$ a.	Ligero temblor.
155	,,	Bangued (Abra) . . .	VI	7	$5^h\ 7^m$ p.	Oscilación de N. á S., 5^s.
156	,,	Vigan (Ilocos S.) . . .	,,	9	$7^h\ 45^m$ p.	Fuerte temblor oscilatorio de E. á O.
157	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	,,	13	$5^h\ 17^m$ p.	Temblor trepidatorio, 3^s.
158	,,	,, ,,	,,	15	$0^h\ 20^m$ a.	Ligero temblor trepidatorio, 5^s.
159	,,	,, ,,	,,	16	$5^h\ 20^m$ a.	Ligeras oscilaciones de N. á S.: repite poco después.
160	,,	Isabela de Luzón y Manila .	,,	21	$10^h\ 15^m$ p.	Temblor oscilatorio; fuerte ruido subterráneo. En Manila muy suaves oscilaciones.
161	,,	Manila	,,	28	$5^h\ 32^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de N¼NE. á S¼SO.
162	,,	Manila, Bulacán y N.ª Écija .	VII	9	$1^h\ 35^m$ a.	Ligero temblor: coincide con depresión atmosférica.
163	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	12	$7^h\ x^m$?.	Ligeras oscilaciones de N. á S.
164	,,	Tarlac	,,	16	$8^h\ 32^m$ a.	Fuerte temblor oscilatorio de NE. á SO., 10^s.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
212	1883	Manila y Prov. de Tayabas.	VIII	9	$0^h\ 17^m$ p.	Ligero temblor: SE-NO. en Manila, E-O. en Tayabas.
213	”	Ilocos S. y Abra . . .	”	10	$6^h\ 50^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio: NE-SO. en Vigan, E-O. en Bangued.
214	”	Manila	”	11	$6^h\ 11^m$ a.	Ligerísimo temblor.
215	”	Bangued (Abra) . . .	IX	24	3^h p.	Temblor oscilatorio de N. á S. y trepidatorio, 4^s.
216	”	” ”	”	28	$11^h\ 40^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de NO. á SE., 10^s.
217	”	Surigao (Mindanao, NE.) .	”	29	11^h a.	Fuertes temblores.
218	”	Dáet (Camarines N.) . .	X	10	$2^h\ 22^m$ p.	Temblor oscilatorio de N. á S., 70^s.
219	”	Aparri (Cagayán) . . .	”	18	$3^h\ 17^m$ a.	Fuerte temblor oscilatorio de SSO. á NNE , 28^s.
220	”	” ”	”	19	$1^h\ 30^m$ a.	Fuerte y largo temblor de O. á E., 35^s.
221	”	Vigan (Ilocos S.) . . .	XI	8	$2^h\ 39^m$ p.	Temblor oscilatorio de NE. á SO., 6^s.
222	”	” ”	XII	13	$7^h\ 45^m$ p.	Temblor oscilatorio de E. á O. algo fuerte, 5^s.
223	1884	Surigao (Mindanao. NE.) .	I	4	2^h p.	Fuerte y largo temblor.
224	”	Isla de Negros. . . .	”	8	$3^h\ 15^m$ p	Temblor oscilatorio de N. á S. y de E. á O. fuerte y largo.
225	”	Manila y Camarines. . .	”	10	$7^h\ 22^m$ a.	Temblor muy fuerte seguido luégo de otro.
226	”	Camarines	”	11	$6^h\ 51^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio.
227	”	Dáet (Camarines N.) . .	II	1	$3^h\ 30^m$ a.	Temblor oscilatorio de SE. á NO.
228	”	Surigao (Mindanao, NE.) .	”	9	0^h a.	Temblor.
229	”	” ”	”	12	$4^h\ 30^m$ a.	”
230	”	” ”	III	1	11^h a.	Ligero temblor.
231	”	” ”	”	12	2^h a.	Oscilaciones de E. á O. de regular intensidad.
232	”	Manila y Prov. del NO. .	”	22	$4^h\ 49^m$ p.	Temblor de bastante intensidad.
233	”	Vigan (Ilocos S.) . . .	”	26	$7^h\ 55^m$ p.	Temblor oscilatorio de NO. á SE. ligero y corto.
234	”	Manila y Prov. del NO. y SO.	IV	20	$6^h\ 43^m$ a.	Temblor oscilatorio y trepidatorio.
235	”	Surigao (Mindanao, NE.) .	V	6	$10^h\ 30^m$ p.	Temblor oscilatorio fuerte y muy largo, 120^s.
236	”	Ilocos S. y Abra. . .	”	10	$8^h\ 45^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S.
237	”	Manila é Isla Corregidor. .	”	12	$11^h\ 14^m$ p.	Temblor ligero de O. á E.; duración corta.
238	”	Surigao (Mindanao, NE.) .	VI	1	$8^h\ 30^m$ p.	Temblor algo fuerte.
239	”	Distrito de Misamis (Mindanao, N.)	”	5		Temblor fuerte seguido de otros muchos.
240	”	Surigao (Mindanao, NE.) .	”	15	2^h p.	Temblor.
241	”	” ”	”	19	$11^h\ 45^m$ p.	Temblor regular: repite á $0^h\ 45^m$ a. del 20.
242	”	Carranglán (Nueva Écija) .	”	20	$0^h\ 56^m$ p.	Temblor oscilatorio de E. á O. ligero, 10^s.
243	”	Surigao (Mindanao, NE.) .	VII	27	4^h a.	Temblor intenso y muy largo: repite á los 5^m
244	”	Unión é Isabela de Luzón.	”	30	$1^h\ 57^m$ p.	Temblor trepidatorio de regular intensidad, 10^s:
245	”	Ilocos S. y Abra . . .	VIII	11	$9^h\ 56^m$ a.	Temblor algo fuerte: repite en Ilocos poco después.
246	”	Camarines N. y S. . .	”	15	$7^h\ 45^m$ p.	Fuerte temblor oscilatorio, 20^s: ruido subterráneo: repite poco después
247	”	” ”	”	18	$9^h\ 30^m$ a.	Temblor oscilatorio de regular intensidad, 10^s: varias repeticiones.
248	”	Lingayén (Pangasinán) . .	”	22	$4^h\ 18^m$ p.	Regular temblor de rotación, 11^s.
249	”	Atimonan (Tayabas) . .	IX	21	$6^h\ 5^m$ a.	Fuerte temblor oscilatorio de N. á S. corto.
250	”	Laoag (Ilocos N.) . . .	”	26	$1^h\ x^m$ a.	Temblor bastante intenso pero breve.
251	”	” ”	”	28	$7^h\ x^m$ p.	Temblor regular.
252	”	Mariquina (Manila). . .	”	29	$1^h\ 47^m$ p.	Ligero temblor trepidatorio, 4^s.
253	”	Prov. de la Unión y Manila.	X	12	$0^h\ 12^m$ a.	Temblor algo fuerte pero corto: en Manila muy ligero.
254	”	Centro de Luzón y Camarines.	”	29	$4^h\ 10^m$ a.	Temblor bastante intenso con repeticiones.
255	”	” ” é Isla Burias.	XI	11	$4^h\ 35^m$ p.	Temblor de regular intensidad.
256	”	Surigao é Isla Siargao (Mindanao, NE.) . . .	”	20	$3^h\ 20^m$ a.	Fuerte temblor.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
257	1884	Prov. centrales del N.	XII	17	$11^h 57$ a.	Temblor de bastante intensidad: en Manila ligerísimas oscilaciones.
258	”	Prov. de Manila, Cavite, Bataán, Batangas, Tayabas y Bulacán	”	20	$8^h 39^m$ p.	Temblor oscilatorio bastante largo.
259	”	Manila y Prov. de Batangas y Bataán	”	21	$8^h 23^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio.
260	”	Sámar, Leyte y Surigao	”	24	5^h a.	Temblor fuerte precedido de otros.
261	”	Surigao (Mindanao, NE.)	”	26	$0^h 30^m$ a.	Temblor: repite muchas veces durante el día.
262	”	” ”	”	27	$9^h 30^m$ p.	Temblor seguido de muchas repeticiones ligeras.
263	”	” ”	”	28	$5^h 30^m$ a.	Fuerte temblor.
264	1885	” ”	I	21	$1^h 7^m$ p.	Fuerte temblor de oscilación; 60s.
265	”	Iloilo (Panay, E.)	II	12	11^h p.	Oscilaciones fuertes con ruido subterráneo: repite á 12 md.
266	”	Misamis (Mindanao, N.)	”	17	4^h p.	Fuerte y largo temblor oscilatorio, 45s.
267	”	Norte de Luzón, Ilocos N. y Cagayán	”	18	$1^h 30^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio, NE-SO. y O-E. 13s.
268	”	Sapao (Isla Siargao)	”	18	8^h a.	Temblor trepidatorio bastante fuerte.
269	”	Costa oriental de Mindanao	”	22	$3^h 30^m$ p.	Temblor violento y destructor.
270	”	Manila é Ilocos N.	III	3	$0^h 5^m$ a.	Temblor ligero en Manila, fuerte en Ilocos N.
271	”	Camarines	”	”	$5^h 27^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de E. á O., 5s.
272	”	Calbáyog (Isla Sámar.)	”	24	$7^h 55^m$ a.	Temblor.
273	”	Manila, Pampanga y Bataán	IV	4	$0^h 33^m$ a.	Temblor de regular intensidad.
274	”	Bolinao (Zambales)	”	7	$8^h 7^m$ p.	Temblor regular oscilatorio de SE. á NO., 15s.
275	”	Manila y Morong	”	22	$9^h 6^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de ENE. á OSO., 5s.
276	”	Manila	V	14	$7^h 36^m$ p.	Ligeras oscilaciones de ENE. á OSO.
277	”	Prov. del N. y Manila	”	15	$7^h 6^m$ a.	Temblor ligero, 17s.
278	”	Manila	”	16	$0^h 47^m$ a.	Temblor ligero de N. á S. con ruido parecido á una ráfaga ventosa.
279	”	Surigao (Mindanao, NE)	”	21	10^h a.	Fuerte temblor; repite á los 10^m.
280	”	Aparri (Cagayán)	VI	23	$3^h 27^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de NNE. á SSO., 10s.
281	”	Ilocos N. y Cagayán	VII	10	$10^h 35^m$ p.	Temblor algo fuerte: en Aparri movimiento rotatorio, 20s.
282	”	Laoag (Ilocos N.)	”	15	$6^h 30^m$ a.	Ligero temblor.
283	”	Surigao (Mindanao, NE.)	”	18	3^h p.	Temblor.
284	”	Ambos Ilocos	”	21	$0^h 59^m$ p.	Regular temblor oscilatorio de NE. á SO., 15s.
285	”	N. de Mindanao, Bohol y Cebú	”	23	$10^h 45^m$ [illegible]	Temblor violento seguido de muchas oscilaciones.
286	”	Manila y resto del N. Luzón	”	24	$4^h 35^m$ p.	Temblor de regular intensidad.
287	”	Dapitan (Mindanao, NO.)	”	31	8^h p.	Temblor seguido de otros varios.
288	”	Aparri (Cagayán)	VIII	3	$2^h 30^m$ a.	Ligera oscilación de SO. á NE.
289	”	Albay	”	4	$4^h 40^m$ p.	Fuerte oscilación de N. á S., 4s.
290	”	Manila	”	27	$7^h 13^m$ p.	Ligerísimas oscilaciones de E. á O. y de SSE. á NNO.
291	”	Dapitan (Mindanao, NO.)	IX	9		Temblor fuerte precedido de ruido subterráneo.
292	”	Dapitan y Surigao (Mindanao, NO. y NE.)	”	23		Temblor muy fuerte con ruido subterráneo.
293	”	Isla Siargao (Mindanao, NE.)	”	30	6^h a.	Fuerte temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S.
294	”	” ”	X	4	x^h a.	Varios temblores muy suaves.
295	”	Aparri (Cagayán)	”	6	$8^h 10^m$ a.	Regular temblor oscilatorio de NO. á SE., 8s.
296	”	S. Isidro (Nueva Écija)	”	12	$9^h 8^m$ a.	Temblor intenso de trepidación y oscilación de E. á O.
297	”	Manila y Camarines N.	”	13	$5^h 6^m$ p.	Temblor largo de regular intensidad.
298	”	Lingayén (Pangasinán)	”	15	$1^h 30^m$ a.	Temblor oscilatorio regular, 10s. Á x^h a. y 1^h p. temblor en Dapitan (Mindanao).
299	”	Surigao (Mindanao, NE.)	”	16	9^h a.	Temblor bastante fuerte.
300	”	Dapitan y Surigao (Mindanao, NO. y NE.)	”	25	x^h a.	Temblor regular.
301	”	Ilocos S. y Benguet	”	26	$6^h 44^m$ p.	Temblor oscil. de N. á S. algo fuerte.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Dia	Hora	CARACTERES GENERALES
302	1885	Surigao (Mindanao, NE.)	X	30	$6^h\ 15^m$ a.	Temblor fuerte y largo.
303	,,	Manila y Prov. vecinas.	XI	16	$11^h\ 21^m$ p.	Temblor bastante fuerte, 22ˢ.
304	,,	Provincias de Manila, Batangas, Bataán. Pampanga y Morong.	,,	18	$2^h\ 38^m$ a.	Ligero temblor precedido de otras oscilaciones.
305	,,	Manila y Prov. centrales del N.	,,	19	$9^h\ 31^m$ p.	Temblor muy intenso, violento en el centro: repite á $10^h\ 5^m$ p.
306	,,	Mariquina (Manila)	,,	22	$9^h\ 20^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio seguido de rotación, 10ˢ.
307	,,	Aparri (Cagayán)	,,	24	$9^h\ 55^m$ p.	Regular temblor oscilatorio de E. á O.
308	,,	Prov. de Manila, Batangas, Nueva Écija y Bulacán.	..	25	$5^h\ 35^m$ a.	Temblor de regular intensidad.
309	,,	S. Isidro (Nueva Écija)	,,	26	$0^h\ 24^m$ p.	Ligera oscilación de NO. á SE., 5ˢ.
310	,,	Manila	,,	27	4^h p.	Ligera oscilación.
311	,,	Vaqueros (Bontoc)	XII	8	$11^h\ 18^m$ p.	Fuertes oscilaciones de N. á S. con ruido subterráneo.
312	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya).	,,	19	$5^h\ 14^m$ p.	Fuerte oscilación de N. á S. precedida de ruido subterráneo.
313	,,	,, ,,	,,	27	$2^h\ 56^m$ p.	Regulares oscilaciones de N. á S. y ONO. á ESE.: repiten á $11^h\ 40^m$ p.
314	1886	Bolinao (Zambales)	I	1	$4^h\ 36^m$ p.	Fuertes oscilaciones, 25ˢ.
315	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	11	4^h a.	Fuerte temblor.
316	,,	Manila y Prov. de Batangas y Tayabas	,,	14	$11^h\ 36^m$ a.	Temblor de poca intensidad y duración, 5ˢ.
317	,,	Aparri (Cagayán)	,,	24	$0^h\ 40^m$ p.	Fuerte y largo temblor trepidatorio de E. á O.
318	,,	Atimonan (Tayabas).	,,	,,	$10^h\ 16^m$ p.	Temblor trepidatorio y giratorio, 6ˢ.
319	,,	Manila	II	7	$11^h\ 12^m$ a.	Ligerísimo temblor de trepidación.
320	,,	Aparri (Cagayán.)	,,	11	$5^h\ 48^m$ a.	Temblor oscilatorio de E. á O., 9ˢ.
321	,,	Tuguegarao (Cagayán.)	III	13	$4^h\ 50^m$ a.	Temblor oscilatorio de E. á O., 7ˢ. ruido subterráneo: repite poco después.
322	,,	Calbáyog (Sámar.)	,,	18	$6^h\ 20^m$ a.	Temblor trepidatorio bastante fuerte.
323	,,	Isla de Panay y Negros	IV	10	$8^h\ x^m$ a.	Temblor bastante intenso.
324	,,	Prov. de Manila, Nueva Écija, Nueva Vizcaya, Pangasinán y Tarlac.	,,	14	$11^h\ 43^m$ p.	Temblor de regular intensidad.
325	,,	Aparri (Cagayán.)	V	3	$4^h\ 37^m$ a.	Regular movimiento oscilatorio de E. á O., 7ˢ.
326	,,	,, ,,	,,	14	$4^h\ 52^m$ a.	Ligero temblor oscilatorio de NE. á SO., 4ˢ.
327	,,	Manila y Prov. del SE.	,,	21	$0^h\ 18^m$ p.	Temblor bastante intenso.
328	,,	Taal y Batangas	,,	23	$7^h\ 30^m$ p.	Temblor trepidatorio y oscilatorio de E. á O. regular, 12ˢ.
329	,,	Binorungan (Lepanto.)	,,	29	$7^h\ 34^m$ p.	Temblor regular oscilatorio de S. á N. con ruido subterráneo, 9ˢ.
330	,,	Taal é isla Corregidor	VI	3	$11^h\ 21^m$ a.	Oscilación brusca de E. á O. en Taal y de N. á S. en Corregidor, 2ˢ.
331	,,	Manila y Zambales.	,,	6	$9^h\ 56^m$ p.	Ligero temblor oscil. de NO. á SE.
332	,,	Tuguegarao (Cagayán)	,,	11	$7^h\ 45^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de E. á O. repite luégo más fuerte, 5ˢ.
333	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya).	VII	29	$6^h\ 50^m$ a.	Fuerte movimiento trepidatorio con ruido subterráneo, 5ˢ.
334	,,	N.ᵛᵃ Cáceres (Camarines S.)	VIII	1	$3^h\ 37^m$ p.	Temblor oscilatorio de N. á S., 2ˢ.
335	,,	Prov. Centrales y Manila.	,,	2	$3^h\ 59^m$ a.	Temblor de regular intensidad algo largo.
336	,,	Manila, Pampanga, N.ᵛᵃ Écija, Nueva Vizcaya y Unión.	IX	,,	$11^h\ 54^m$ p.	Temblor algo fuerte.
337	,,	Taal (Batangas.)	X	20	$5^h\ 28^m$ a.	Regular pero breve temblor oscilatorio de SSO. á NNE., 2ˢ.
338	,,	Iloilo (Panay, E.)	,,	29	$11^h\ x^m$ a.	Ligeras oscilaciones de N. á S. precedidas de trepidaciones y ruido subterráneo.
339	,,	Ilocos N. y Abra	XI	3	$9^h\ 28^m$ a.	Temblor oscilatorio algo fuerte de SE. á NO. en Ilocos y de O. á E. en Abra, 6ˢ.
340	,,	Bayombong (N.ᵛᵃ Vizcaya)	,,	4	$6^h\ 6^m$ a.	Temblor trepidatorio con ruidos subterráneos.
341	,,	Aparri (Cagayán)	,,	26	7^h p.	Temblor oscilatorio de N. á S. algo intenso, 20ˢ.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
342	1886	Cottabato (Mindanao, SO.)	XII	28	x^h ?.	Temblor trepidatorio. Coincide con tormenta.
343	1887	Iloilo (Isla Panay.)	I	25	1^h 30^m a.	Temblor algo fuerte: dos sacudidas con ruido subterráneo.
344	,,	Prov. centrales del N. Luzón.	II	1	1^h 20^m p.	Temblor de alguna intensidad, 20^s.
345	,,	Islas Panay. Negros y circunvecinas.	,,	2	11^h p.	Temblor violento seguido de varias sacudidas.
346	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya.)	,,	10	4^h 35^m a.	Temblor trepidatorio con ruido subterráneo, 5^s.
347	,,	Isla Cebú.	,,	15	6^h 55^m p.	Temblor bastante perceptible, 4^s.
348	,,	Mariquina (Manila.)	,,	18	4^h 55^m a.	Ligeras oscilaciones.
349	,,	Isla Cebú	III	1	8^h 42^m p.	Temblor algo fuerte: repite á 11^h p.
350	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	4		Fuerte temblor trepidatorio precedido de ruido subterráneo: repite á 0^h a. del día 5.
351	,,	Iloilo (Isla Panay.)	,,	14	4^h 15^m p.	Temblor oscilatorio ligero: repite á 7^h, y 10^h p.
352	,,	Manila y Prov. del SE.	,,	24	9^h 14^m p.	Temblor violento y largo seguido de otros.
353	,,	,, ,,	,,	25	0^h 40^m p	Temblor muy fuerte: repite á 1^h 20^m p.
354	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	30	4^h 30^m a.	Temblor bastante fuerte: rep. á los 5^m.
355	,,	Camarines y Albay	IV	1	7^h 27^m p.	Temblor de regular intensidad seguido de varias oscilaciones hasta 3^h a. del 2.
356	,,	Taal (Batangas).	,,	6	0^h 58^m p.	Desde esta hora á 4^h 42^m p. varias sacudidas.
357	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	13	3^h a.	Fuerte temblor.
358	,,	Camarines	,,	22	7^h 50^m p.	Ligeras oscilaciones de ESE. á ONO., 8^s.
359	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	23	5^h 30^m p.	Ligero temblor.
360	,,	Laoag (Ilocos N.)	,,	26	11^h 9^m a.	Ligero temblor oscilatorio de N. á S., 5^s.
361	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	,,	27	4^h 30^m a.	Oscilaciones de regular intens., 10^s.
362	,,	,, ,,	,,	29	1^h 53^m p.	Temblor trepidatorio muy corto.
363	,,	Dáet (Camarines N.)	V	2	1^h 7^m p.	Temblor oscilatorio de SE. á NO. regular: repite á 1^h 15^m.
364	,,	Nueva Cáceres (Camarines S.)	,,	21	3^h 15^m p.	Fuerte oscilación de N. á S.
365	,,	Ilocos N. y Cagayán	VI	2	10^h 6^m p.	Temblor oscilatorio regular.
366	,,	Prov. Tayabas y Camarines.	,,	11	10^h 30^m a.	Temblor bastante perceptible, 10^s.
367	,,	Manila y Prov. Centrales del N. y NO.	,,	19	0^h 32^m p.	Temblor de bastante intensidad.
368	,,	Nva. Cáceres (Camarines S.)	VII	8	10^h 45^m p.	Oscilación ligera de N. á S., 3^s.
369	,,	Manila	,,	12	2^h 51^m a.	Temblor ligerísimo.
370	,,	Isla Cebú	VIII	16	0^h 30^m p.	Ligerísimas oscilaciones.
371	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	,,	22	7^h p.	Fuerte y muy largo temblor.
372	,,	Saipan (Islas Marianas).	IX	2		Temblor.
373	,,	Taal (Batangas).	,,	14	9^h 26^m a.	Ligera oscilación de N. á S.
374	,,	Camarines y Albay.	,,	15	10^h 6^m p.	Ligero temblor oscilatorio y rotatorio de ONO. á ESE., 10^s.
375	,,	Lingayén (Pangasinán)	,,	19	10^h 25^m a.	Temblor instantáneo pero bien perceptible.
376	,,	Surigao (Mindanao, NE.)	X	1	1^h 45^m p.	Fuerte temblor.
377	,,	Manila y Prov. del SE.	,,	1	10^h 5^m p.	Temblor fuerte.
378	,,	Islas Marianas.	,,	14	6^h 17^m p.	Dos ligeras sacudidas.
379	,,	Cabanatúan (Nva. Écija)	,,	16	3^h 37^m p.	Ligero temblor trepidatorio: repite á 4^h p., 10^s.
380	,,	S. Fernando (Unión.)	,,	31	2^h 27^m a.	Regular temblor oscilatorio de N. á S., 12^s.
381	,,	Taal (Batangas).	XI	5	2^h 30^m p.	Temblor regular trepidatorio y oscilatorio de NNE. á SSO., 10^s.
382	,,	Manila, y Prov. de Zambales y Laguna.	,,	16	3^h 44^m a.	Temblor de bastante intensidad pero corto, 6^s.
383	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya)	,,	22	11^h 31^m a.	Ligeros movimientos trepidatorios y oscilatorios de S. á N.
384	,,	Manila, N.va Écija y Tarlac.	XII	1	5^h 34^m a.	Temblor de regular intensidad y duración.
385	,,	Balingasag (Mindanao)	,,	3	4^h x^m a.	Temblor oscilatorio: repite á 5^h p. bien perceptible.
386	1888	N.a Cáceres (Camarines S.)	I	10	4^h 30^m p.	Ligero temblor oscil. de N. á S., 3^s.
387	,,	Agaña (Islas Marianas).	,,	19	5^h 30^m p.	Temblor de tierra.

	Año	LOCALIDAD	Mes	Día	Hora	CARACTERES GENERALES
388	1888	Isla Cebú.	I	24	$11^h\ 30^m$ a.	Fuerte temblor de tierra.
389	,,	Tagoloan (N. de Mindanao) .	,,	27	$3^h\ 45^m$ a.	Temblor oscilatorio de E. á O. bastante fuerte.
390	,,	Laoag (Ilocos N.) . . .	II	6	$11^h\ 32^m$ p.	Temblor oscilatorio de E. á O., regular intensidad.
391	,,	Manila é Isla Corregidor .	,,	14	$5^h\ 28^m$ a	Ligero temblor.
392	,,	Manila	,,	22	$9^h\ 51^m$ a.	Ligero temblor de trepidación y oscilación de NNE. á SSO.
393	,,	N.^{ra} Cáceres (Camarines S.) .	III	8	$4^h\ 10^m$ a.	Temblor oscil. de N. á S. fuerte, 10^s.
394	,,	Tuguegaro (Cagayán) . .	,,	21	$4^h\ 20^m$ p.	Temblor trepidatorio algo intenso y oscilatorio de E. á O., 7^s.
395	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya).	IV	19	$0^h\ 14^m$ p.	Regular trepidación con ruido subterráneo, 2^s.
396	,,	Vigan (Ilocos S.) . . .	V	2	$11^h\ 58^m$ p.	Ligero temblor de trepidación.
397	,,	Ilocos y Cagayán . . .	,,	3	$1^h\ 40^m$ p.	Temblor algo fuerte, 12^s.
398	,,	Seno Sarangani (Mindanao) .	,,	8	$1^h\ 30^m$ a.	Temblor.
399	,,	N.^{ra} Cáceres (Camarines S.) .	,,	14	$0^h\ 30^m$ a.	Temblor oscilatorio de N. á S., 15^s.
400	,,	Seno Sarangani (Mindanao) .	,,	17	$9^h\ 29^m$ p.	Temblor.
401	,,	Manila	,,	19	$3^h\ 27^m$ p.	Ligero temblor, NO-SE. y ONO-ESE.
402	,,	Cárig (Isabela de Luzón). .	,,	28	$8^h\ 12^m$ a.	Regular temblor oscilatorio de N. á S., 10^s.
403	,,	Albay	VI	11	$7^h\ 59^m$ a.	Temblor rotatorio algo fuerte pero corto.
404	,,	Vigan (Ilocos S.) . . .	,,	30	$11^h\ 30^m$ p.	Movimiento trepidatorio bastante fuerte. Á $2^h\ 30^m$ p. temblor en Panay, N-S.
405	,,	N.^{ra} Cáceres (Camarines S.) .	VII	23	11^h p.	Fuertes oscilaciones de N. á S., 5^s.
406	,,	Ginatúan (E. de Mindanao) .	,,	29	$3^h\ 30^m$ p.	Fuerte temblor.
407	,,	Iloilo (Isla Panay). . .	VIII	18	3^h a.	Ligero temblor oscilatorio.
408	,,	Manila y Provincias del NE.	,,	19	$2^h\ 39^m$ p.	Temblor muy intenso y precedido de otras oscilaciones.
409	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	29	0^h a.	Temblor.
410	,,	,, ,,	IX	3	2^h a.	Temblor suave.
411	,,	Bayombong (N.^{va} Vizcaya) .	,,	15	$5^h\ 3^m$ p.	Fuertes sacudidas de trepidación.
412	,,	Prov. Isabela, Abra é Ilocos S.	,,	16	$8^h\ 47^m$ a	Temblor de poca intensidad.
413	,,	Albay	X	1	$8^h\ 19^m$ a.	Ligeras oscilaciones.
414	,,	Cottabato (Mindanao, SO.) .	,,	2	10^h p.	Temblor de regular intensidad.
415	,,	Tuguegarao (N.^{va} Vizcaya) .	,,	6	$3^h\ 9^m$ p.	Ligero temblor oscilatorio de NNE. á SSO., 3^s.
416	,,	Cottabato (Mindanao, SO.) .	,,	7	$7^h\ 45^m$ p.	Temblor fuerte y largo, dirección de N. á S.: á $7^h\ 30^m$ p. ligera oscilación.
417	,,	Abra, (Ilocos S.) . . .	,,	8	$5^h\ 10^m$ p.	Temblor oscilatorio regular, pero corto, 5^s.
418	,,	Cottabato (Mindanao, SO.) .	,,	17	2^h p.	Ligeras oscilaciones.
419	,,	Iloilo (Isla Panay). . .	XI	7	$1^h\ 50^m$ p.	Ligeros movimientos oscilatorios de E. á O.
420	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	29	$8^h\ 30^m$ a.	Temblor fuerte.
421	,,	Iloilo, (Isla Panay.) . .	XII	4	3^h a.	Temblor.
422	,,	Prov. de Manila y Distrito de Morong.	,,	14	$10^h\ 45^m$ p.	Temblor oscilatorio ligero, 7^s., E-O.
423	,,	Albay	,,	15	$0^h\ 55^m$ p.	Movimientos séismicos, que coinciden con erupción volcánica.
424	,,	Surigao (Mindanao, NE.) .	,,	21	2^h a.	Temblor largo y algo fuerte.
425	,,	,, ,,	,,	23	$2\ 15^m$ a.	Fuerte temblor oscilatorio. A $4^h\ 45^m$ a. temblor en la Prov. de Tayabas.
426	,,	,, ,,	,,	27	$8^h\ 30^m$ p.	Temblor.
427	1889	Dist.^{o} de Surigao (Mindanao).	I	1	$10^h\ 20^m$ a.	Temblor intenso.
428	,,	Mauban (Tayabas) . .	,,	5	$4^h\ 50^m$ a.	Temblor oscilatorio, regular intensidad.
429	,,	Bayombong (Nueva Vizcaya).	,,	8	$10^h\ 10^m$ p.	Temblor de E. á O. regular, 10^s.
430	,,	Dist.^{o} de Surigao (Mindanao).	,,	12	$9^h\ 5^m$ p.	Temblor y luégo varias oscilaciones algo fuertes.
431	,,	Iba (Zambales). . . .	,,	27	$6^h\ 25^m$ p.	Ligeras oscilaciones de N. á S., 8^s.
432	,,	Cagayán, Ilocos S. y Abra .	,,	30	6^h a.	Temblor algo fuerte de NO. á SE. y de N. á S., 12^s.
433	,,	Camiguín.	II	1	x^h ?.	Temblor muy fuerte precedido de ruido subterráneo.
434	,,	Mindanao y Panay. . .	,,	5	$4^h\ x^m$ p.	Terremoto violento.
435	,,	Zamboanga (Mindanao, SO.)	,,	11	$11^h\ 45^m$ a.	Fuerte temblor de tierra.
436	,,	Iloilo (I. Panay.) . . .	III	1	$10^h\ 45^m$ p.	Ligero temblor.
437	,,	Vigan (Ilocos S.) . . .	IV	15	$4^h\ 30^m$ a.	Oscilación de E. á O. algo fuerte, 5^s.

tióse en Vigan un temblor ligero de oscilación de N. á S. que duró unos 30^s: pocas horas más tarde, esto es, á 0^h 53^m a. del 15 «hallándonos, dice el R. P. Faura, Director de este Observatorio, en el Boletín de Julio de 1880, con amago de temporal por el NE. de Luzón, indicado por un descenso extraordinario del barómetro, nos sorprendió aquí la primera sacudida, en la cual se observa que se combinaron dos centros de oscilación, uno situado en el segundo cuadrante de donde empezó á oscilar el péndulo del seismómetro horizontal, y otro en el primero por el cual terminó la oscilación de este primer movimiento que fué principalmente en sentido horizontal. El péndulo dejó escrita una cruz, cuyos brazos cortados casi á ángulo recto estaban orientados de SE. á NO. el primero y de NE. á SO. el segundo.» Véase la Hoja I en que están todas las curvas de los temblores de Julio del 80.

«El primer impulso fué de SE. á NO. La amplitud de la oscilación en este sentido abraza un arco de 5°25′ y al parecer no fué más que la primera sacudida, pues se halló luégo el péndulo violentado á oscilar en una dirección casi perpendicular á la primera, siendo la amplitud de esta segunda oscilación menor que la de la primera. El índice del seismómetro vertical se separó cuatro milímetros de su posición: después de estos movimientos sintiéronse otras dos sacudidas ligeras en el espacio de hora y media.»

El mismo día 15 desde la 1^h 5^m hasta las 4^h 30^m p. sintiéronse en Dáet, donde no se percibió el terremoto de la madrugada, tres oscilaciones ligeras, durando la primera, de NE. á SO., unos 45^s. Á las 10^h 34^m p. sintióse también en Vigan, donde tampoco fué perceptible el de la noche, temblor fuerte de oscilación.

El 15 y el 16 fueron de calma para Manila, con lo que se tranquilizaron algo los ánimos azorados por las oscilaciones amplias, pero innocuas para la Capital, de la noche del 14.

El 17 varias oscilaciones ligeras dieron á conocer que las fuerzas endógenas no habían perdido del todo su tensión con las pasadas manifestaciones. La oscilación mayor de este día se sintió á 7^h 38^m a. Vino por último el tristemente memorable 18 y á 0^h 40^m de la tarde se dejaron sentir las primeras sacudidas del terremoto, con una violencia tal que no dejó desde luégo duda de su carácter destructor: 70 segundos de mortal agonía para todos los que sintieron venírseles los techos encima y faltar el suelo á sus pies, fueron el plazo señalado para convertir en ruinas una gran parte de la Ciudad.

Para formarnos una idea de la variedad de los movimientos, copiarémos la descripción que hace el R. P. Faura. «El día 18 á las 12^h 40^m p. fué cuando tuvo lugar el gran temblor de oscilación, trepidación y el llamado comunmente de rotación á la vez; su duración 1^m 10^s. No es posible consignar aquí todos los movimientos del péndulo por la multitud y variedad de los mismos. Nos limitaremos por lo tanto á dar las principales direcciones con la amplitud de las mismas. Las demás pueden verse en la figura correspondiente de la Hoja I. Hay que notar sin embargo que, á nuestro modo de ver, sólo la oscilación grande de E. á O., que fué la más acompasada y sin sacudidas violentas, indica la verdadera inclinación de los edificios hacia el O.»

«1.ª Oscilación máxima de E. á O. próximamente; amplitud de la oscilación mayor en este sentido 22°; 11° al E. y 11° al O.»

«2.ª Oscilación máxima de NE. á SO., verdaderos; amplitud 19° pero con la diferencia de tener mayor pendiente hacia el SO., llegando á 10° 10′ y sólo á 8° 50′ hacia el NE.»

«3.ª Oscilación máxima de N. á S. próximamente; amplitud de la oscilación en este sentido 16°, en la cual se observa también que la pendiente es mayor hacia el S. que hacia el N., inclinándose 9° al S. y sólo 7° al N.; el impulso por consiguiente parece ser de N. á S. El índice del seismómetro vertical se separó 34^{mm} de su posición.»

«Desde el momento de este temblor hasta el día 20 á las 3^h 40^m de la tarde en que sufrimos una fuerte repetición, tuvimos una serie no interrumpida de pequeñas sacudidas que indicaban nos hallábamos todavía bajo la influencia del fenómeno.»

«En esta repetición se experimentaron solamente movimientos de oscilación y trepidación, pero de una violencia extraordinaria. La oscilación del pénpulo está dirigida en la dirección de SE. 15° E. á NO. 15° O. La amplitud de la oscilación en este sentido subtiende un arco de 12° 30', pero con la particularidad siguiente: aquí no hay oscilación total, sino tres semi-oscilaciones que indican bien la violencia de los sacudimientos (véanse en la fig. citada las líneas indicadas con las letras *a a', b b', c c'*); el péndulo en el primer impulso de SE. á NO. sube hasta la altura indicada por la línea *a a'*; al volver á su punto de partida recibe un nuevo impulso, el cual no sólo destruye la velocidad adquirida en su descenso sino que le obliga á subir por segunda y tercera vez casi á la misma altura, á que había subido por el primer impulso.»

«Es verdad que la inclinación de los edificios no fué igual aquí al desvío del péndulo; pero ¿quién es capaz de comprender la conmoción terrible que sufrían en tan repetidas y violentas sacudidas? Combínense las tres solas conmociones indicadas con la ondulación vertical que alcanzó 24 milímetros y se comprenderá que lo único que hay que extrañar es que no se desplomasen los edificios en mayor número. El péndulo siguió oscilando durante toda la tarde en la dirección de NE. á SO.»

«Á las 10^h 40^m p. tuvo lugar la segunda muy fuerte repetición; y ésta aunque de mucha intensidad, presenta ya un carácter muy distinto de las demás: en las anteriores se observa que el foco de radiación séismica más intenso lo teníamos en el 2.° cuadrante; en ésta empieza es verdad por el E., pero con mucha menos intensidad que ántes; y el foco que teníamos en el 1.^{er} cuadrante sigue obrando con la misma y aun con mayor violencia (véase la fig. correspondiente). En ella notamos que la oscilación de E. á O. tiene una amplitud de 10° 5' al E. y 5° al O.; por el contrario en la dirección de NE. á SO. abraza un arco de 17°; 9° al SO. y 8° al NE. En el seismómetro vertical corrió el índice 28^{mm}.»

«Siguieron todavía las conmociones; pero se notó en ellas una muy notable disminución, tanto en los intervalos en que se verificaban, como y muy especialmente en su intensidad.»

«El péndulo que no había estado nunca quieto desde el día 18 hasta las 3^h de la tarde del 21, tuvo ya en los tres días siguientes largos espacios de tiempo de completa inmovilidad. El día 25, á las 4^h 2^m de la madrugada, se sintió otro pequeño sacudimiento; éste si bien fué de escasa intensidad, creímos sin embargo deber trasladarle fielmente al papel, porque á nuestro modo de ver es de importancia por poner en evidencia el cambio gradual que ha ido sufriendo el foco de irradiación séismica en todo este tiempo. La dirección de la ondulación era de E. 26° N. á O. 26° S. y sólo alcanzó la amplitud de la oscilación total 3° 51'. El movimiento de trepidación fué inapreciable, pues el índice del péndulo sólo se separó 0,7 milímetros de la posición normal.»

«Expuesto esto, reasumamos brevemente y fijémonos en lo que nos dicen las figuras. En la del día 15 notamos dos focos de irradiación séismica; el primero situado en el segundo cuadrante por donde empieza, y el segundo situado en el primer cuadrante por donde termina. En la del día 18 encontramos también los dos focos arriba indicados; pero aparecen otros nuevos, los cuales impelían al péndulo en todas las direcciones imaginables, como puede verse en la figura correspondiente. Sigue la de las 3^h de la tarde del 20, en la cual se nota que obra con una violencia asombrosa el foco del segundo cuadrante y desaparecen los otros. Pasemos á la figura que nos representa la repetición de las 10^h de la noche del día 20 y notaremos una variación grandísima con respecto á los focos de irradiación séismica; en ella se observa que las oscilaciones de E. á O. y que corresponden al foco que ántes obraba con tanta violencia son graduales y de mucha menor intensidad: por el contrario las del NE. á SO. manifiestan gran fuerza de ondulación de estos puntos. Finalmente obsérvese la figura que representa la última oscilación importante de la madrugada del 25 y se notará que no aparece más que el foco de irradiación séismica del primer cuadrante, obrando con escasísima intensidad y desapareciendo por completo los demás focos.»

Hasta aquí las observaciones hechas en este Observatorio por el R. P. Faura:

hemos dejado algunas notas, que pueden verse en el citado Boletín de Observaciones correspondiente al mes de Julio de 1880.

Cada uno de los temblores, cuyos caracteres y medidas seismométricas, por lo que toca á Manila, acabamos de ver en las precedentes líneas, tuvo su área particular de máxima intensidad ó epicéntrica, siendo la general en que revistieron fuerza destructora la comprendida por las provincias de Manila, Cavite, parte de las de Batangas y Tayabas, Laguna, Distritos de Morong, Príncipe y la Infanta, Bulacán, Pampanga, Nueva Écija y parte de Tarlac y Pangasinán, que representan un total de unos 25000 kilómetros cuadrados; decreciendo luégo la intensidad hacia el N. y al S., como representa la carta VII. Dentro de esta extensión tan grande la destrucción de los edificios de mampostería fué casi completa, quedando todos ó derruidos por completo ó por lo menos con tales desperfectos, que fué preciso acabar de derribar muchos ó hacer reparaciones notables.

Para formarse una idea del cambio de foco ó por lo menos del área de máxima intensidad de los temblores destructores del 15, 18 y 20, nos permitirémos resumir algunas líneas de la Memoria que el Sr. Inspector General de Minas, D. J. Centeno, publicó sobre dichos terremotos. Dice, pues, así: (1)

«Todos los temblores sentidos desde el 14 al 25 de Julio pueden dividirse en tres clases, cada una de las cuales tuvo su propia zona de máxima intensidad.»

«La primera incluye todas las sacudidas percibidas del 14 al 18, las cuales tuvieron su máxima intensidad en la parte de costa oriental comprendida por el distrito de la Infanta y provincia de Tayabas y en la ribera de la Laguna de Bay comprendida entre Sta. Cruz y Morong: á partir de esta zona la intensidad fué decreciendo hasta el punto de encontrarse, en Pangasinán por la parte del Norte, y en Camarines por el Sur, varios pueblos en que no se percibió nada.»

«La segunda clase que comprende los más fuertes y extensos, tuvo su área en el territorio circunvalado por la parte occidental de Tayabas y la Infanta por un lado, y por otro, por los picos más occidentales de la cadena de montañas, que teniendo su origen en Baler, corren hacia el Sur terminando en los conos volcánicos de Tayabas próximos al estrecho istmo de Atimonan. Las ondas séismicas en este temblor tuvieron mayor extensión hacia el NE. que hacia el SE., incluyendo en la primera dirección toda la Isla y aun probablemente parte del mar de la China. En la segunda se extinguieron completamente ántes de llegar al estrecho de San Bernardino, siendo los puntos de mayor intensidad, según las observaciones hechas en nuestro viaje, Nueva Écija, montes de Bulacán, distrito de la Infanta y parte de la provincia de Manila.»

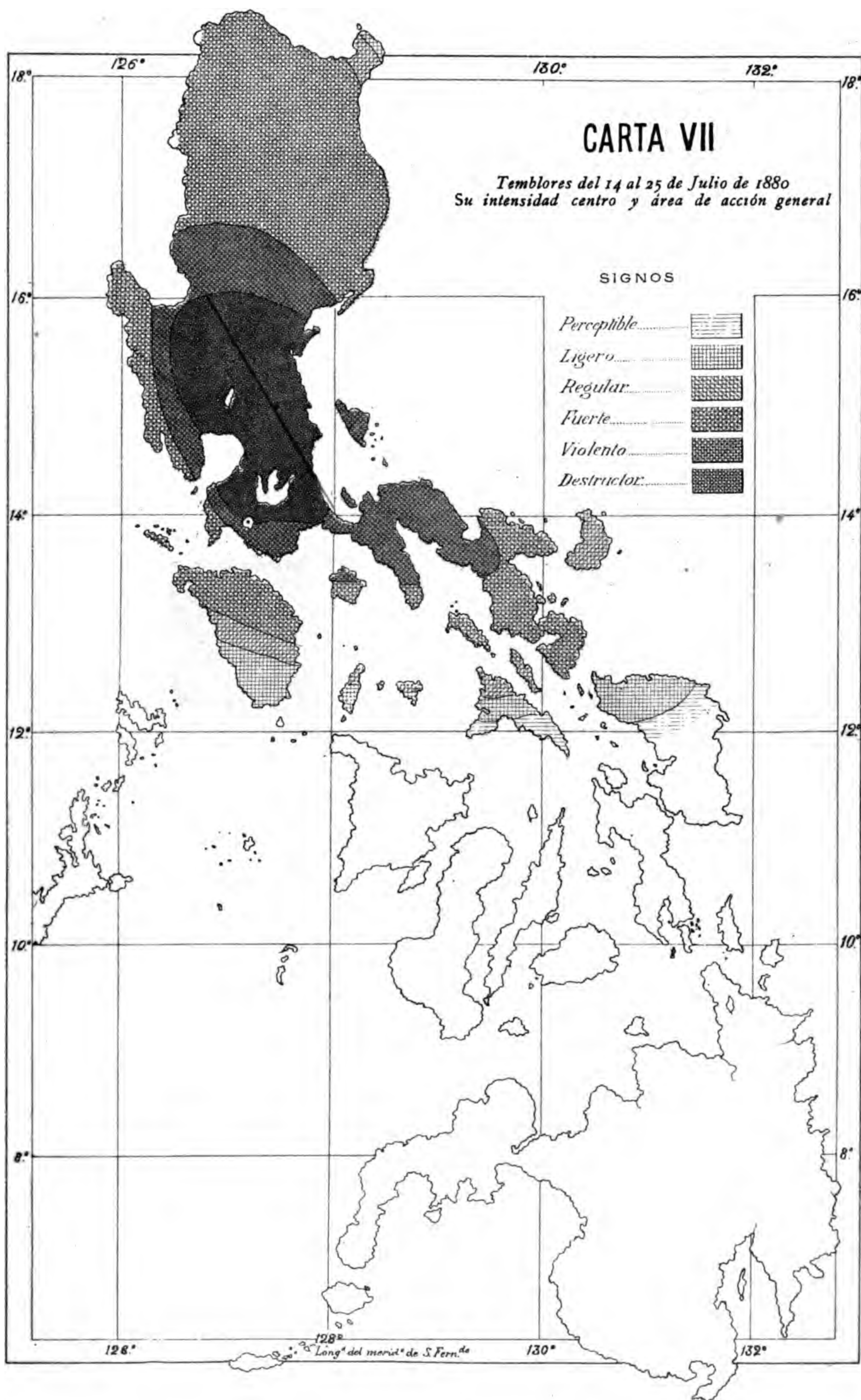
«Por fin el tercer grupo ó clase que incluye los sentidos después del 20, presenta una zona muy pequeña de máxima intensidad. Esta fué la ribera occidental de la Laguna de Bay y tal vez Manila; en las demás provincias circunvecinas del N. y del S. no se distinguieron de otras las pequeñas sacudidas desde el 18 al 25 de Julio...»

Estas observaciones del Sr. Centeno confirman las que en carta al P. Faura fechada en 3 de Marzo de 1881, hacía el R. P. Fr. Celestino Redondo, Agustino, sin otros datos que los publicados por la Prensa local y sin necesidad de salir de su Convento de Talisay. Decía, pues, dicho Padre: «Después de examinado cuanto ha sucedido en edificios, se vé claramente que el temblor del 15, que fué el primero fuerte, se sintió con gran intensidad desde aquí pasando el Maquiling y dejando ya en mal estado toda la edificación de mampostería en la parte baja de la provincia de la Laguna y llegando con la misma fuerza hasta la Infanta.»

«El del 18 se manifiesta destructor en toda la parte S. y E. del Arayat y lo mismo al SE. de dicho monte y al E. del Maquiling.»

«Los del 20 comienzan en los cuarteles de Soplon y Puting-cahoy, dejando agrietado el primero y arruinado el segundo; y desde Cabuyao hasta Manila ya no queda nada de piedra en pie, pues en Biñang cercos y camarines de piedra de construcción muy sólida vinieron al suelo, pudiendo decirse que no quedó piedra sobre

(1) Transactions of the Seismological Society, Vol. V., May—December 1882.


CARTA VII
Temblores del 14 al 25 de Julio de 1880
Su intensidad centro y área de acción general
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
128°
130°
132°
Long.ª del merid.º de S. Fern.do

aquellos temblores de Abril y Mayo, que, según el mismo P. Director indica, continuaron hasta principios de Julio, tenían relación con los que estamos describiendo del 14 al 25 del mismo mes, era para nosotros de sumo interés comprobar de algún modo la existencia de ese centro de oscilación séismica, de ese volcán apagado mucho tiempo hace, situado en la cordillera central de Luzón y marcado con tal seguridad por el respetable é ilustrado Padre Jesuita. Hemos recorrido durante algunos días los distritos de Lepanto y Benguet; hemos procurado acercarnos al punto fijo que él nos indicaba con su longitud y latitud; hemos tomado sobre terreno datos, que más adelante expondremos, sobre la intensidad del fenómeno en las inmediaciones de aquel supuesto foco, esperando lógicamente que allí se hubiese presentado con mayor fuerza que en los demás puntos de Luzón; y nada hemos encontrado que confirme aquella hipótesi: ni volcán apagado, ni indicios de formación volcánica antigua ni moderna; allí no se ven más que formaciones plutónicas, que son las que constituyen la gran cordillera, formaciones metamórficas (filadios ó pizarras de varias clases), formaciones sedimentarias terciarias inferiores ó quizás cretáceas, y aluviones modernos. Allí hemos visto que los efectos de los terremotos no han sido, ni con mucho, tan fuertes como en las provincias del centro de Luzón, y por fin al visitar el punto que parece concordar por su situación divisoria entre ambos distritos con el supuesto foco de irradiación séismica, que no debe ser otro que el elevado monte llamado «Datá», citado en varias obras, y en algunas de ellas como volcánico, nos hemos encontrado á 1600 metros de altura sobre el nivel del mar con magníficas calizas terciarias que protestan con su presencia del origen volcánico de aquel monte, que sin duda por error de redacción el P. Faura coloca entre los distritos de Lepanto y Abra, hallándose situado entre Lepanto y Benguet. Á pesar de estos datos negativos sobre la hipótesi citada, no nos atrevimos aún á formar definitiva opinión ántes de oir al ilustrado Jesuita, para ver si los datos que á él le sirvieron para fundarla, esclarecían nuestras dudas en el asunto. Conferenciamos en efecto, y nos manifestó ingenuamente que al asentar aquella hipótesi, sólo había tenido en cuenta las noticias más ó menos exactas que de las provincias del Norte recibiera, y que con ellas y el mapa á la vista, había creido encontrar aquel foco de irradación séismica que para nosotros no existe».

«Hemos insistido algún tanto sobre este punto porque, siendo ya del dominio público y resolviéndose ó tratándose de resolver en él un problema trascendental en materia geológica muy oscura por desgracia todavía, y figurando finalmente como autor de la solución una persona tan ilustrada y para nosotros tan respetada como el P. Federico Faura, nuestro silencio hubiera podido interpretarse, ó como censurable olvido, ó como asentimiento á su opinión.»

En primer lugar es contra toda razón y justicia el pretender, como parece se pretende en las anteriores líneas, que se entienda haber dicho el P. Faura lo que jamás creyó ni podía creer. Jamás dijo terminantemente que los temblores sentidos hacia el NO. en los meses de Abril, Mayo y Junio tuviesen relación íntima con los de Julio, ni mucho menos que éstos pudiesen tener el foco de irradiación hacia el NO. Lo único que hizo para dar, como era natural, una idea del estado de las fuerzas endógenas de la Isla ántes del 14 de Julio, fué tomar, como se dice, el agua de más lejos, haciendo mención de aquellos temblores, cuyo foco parecía estar realmente, según se desprendía de las observaciones llegadas á Manila, hacia el punto indicado, donde existe en efecto un foco séismico de importacia que puede muy bien estar relacionado no sólo con el foco de los terremotos de Julio sino también con los demás de la Isla.

El creer y asegurar que dicho foco era un volcán apagado que allí existía no era idea solamente del P. Director del Observatorio: cuantos habían escrito algo sobre la geología de Filipinas ántes de que el Sr. Centeno visitase aquellos parajes, hacen mención de varios volcanes que suponen existir en las ramificaciones de la cordillera central que se desarrollan por los distritos de Benguet y Lepanto; y aun el mismo Sr. Centeno añadió después, que dichos volcanes, de cuya existencia parecía estar ciertísimo, constituyen el primer eslabón de la cadena volcánica ó sistema de **Taal.**

piedra. En estos del 20 tenemos otra prueba de que las lagunas no son obstáculos á la onda séismica, pues lo mismo que el 18 quedaron arruinados muchos edificios del distrito de Morong que no habían sufrido gran cosa el 15.»

Los fenómenos físicos y geológicos de que debemos hacer mención son en primer lugar la depresión barométrica en que nos hallábamos; grandes grietas, principalmente en los terrenos de aluvión moderno y en las orillas de los ríos, de las que salía arena y agua; y por último el fenómeno observado en el fondeadero de Cavite durante el mayor temblor, que consistió en la elevación sobre la superficie de las aguas de columnas al parecer de cieno negro, con un olor muy pronunciado á azufre. Á pesar de lo mucho que entonces se dijo, nada de extraordinario se observó en ninguno de los varios volcanes activos de la Isla.

Después del 24 continuaron todavía sintiéndose con alguna frecuencia los movimientos séismicos en toda la Isla, conmoviendo unas veces unas regiones, otras veces otras, aunque siempre fueron de muy poca intensidad.

Lo mucho que la Seismología debe al R. P. Faura, Director de este Observatorio, no nos permite salir de la relación de los terremotos de Julio del 80, sin decir dos palabras acerca de la citada Memoria del Sr. Centeno. En ella dicho Señor se lamenta de tal manera de que el Director entonces del Observatorio privado del Ateneo Municipal, al presentar las curvas trazadas por el seismómetro se excusase de hacer un trabajo concienzudo sobre dicho fenómeno, que cualquiera podría creer que dicho Establecimiento había contraído anteriormente algún compromiso con el Gobierno. Pondera también con cierta insistencia el valor y el número de aparatos que poseía el Observatorio, diciendo, aunque con sobrada exageración, que estaba *perfectamente dotado de instrumentos científicos de toda clase*, siendo así que para temblores no contaba con otros aparatos que con los dos péndulos horizontal y vertical descritos en el cap. II.; pero no hace notar el autor de la Memoria que dichos instrumentos eran propios de la Misión de la Compañía de Jesús. Si el Observatorio había contraído algún compromiso con el público, creemos que cumplió con él publicando inmediatamente una relación detallada de lo que se había observado *al pie del seismómetro*. Mucho y sobrado hizo el P. Director del Observatorio, presentando también varias copias de dicha relación y de las curvas, tanto al Gobierno General como á la Dirección Civil, quienes se las habían pedido con urgencia; á no ser que nos empeñemos en creer que dicho Padre por especialísima excepción gozaba en aquellos aciagos días del ocio y tranquilidad de ánimo necesarios para discurrir sobre un fenómeno tan complicado, viendo como el mismo Sr. Centeno se queja todavía de su falta un año después de aquellos acontecimientos. Los partes tan fielmente suministrados por el ilustrado Cuerpo de Telégrafos se hacían del dominio público en cuanto llegaban, reproduciéndose en todos los periódicos de la Ciudad; por consiguiente no constituían, como parece querer darlo á entender el Sr. Centeno, un elemento particular y exclusivo del Director del Observatorio: en su mano los tuvo todos desde el primero al último el mismo Sr. Centeno, juntamente con las notas de lo que registraban los seismómetros. Pero lo que nos parece contra toda razón y lógica son las siguientes líneas en que trata de hacer cargos al P. Director, precisamente por haber supuesto la existencia de un volcán apagado, donde no se encuentra ninguno, á pesar de lo que había asegurado años ántes el mismo Sr. Centeno. «En los últimos días de Julio, dice, se publicó, según ántes hemos dicho, por el Director del Observatorio Meteorológico un resumen de las observaciones hechas sobre los temblores ocurridos desde el 14 al 25, en el cual, después de describir con el mayor detalle los aparatos horizontal y vertical que le han servido para observar, empieza por hacerse cargo de los temblores que se sintieron en las provincias del N. de Luzón en los meses de Abril y Mayo, y deduce de las noticias que recibió sobre las direcciones de los movimientos, que el centro de oscilación séismica parece coincidir con un volcán apagado mucho tiempo hace, situado entre Lepanto y Abra, en la cordillera central de Luzón en la latitud de 16°22'22 y longitud 127° E. del Observatorio de S. Fernando.»

«Como el dar principio á sus observaciones de este modo, hacía suponer que

Los días 28 y 29 se percibieron también algunas sacudidas muy ligeras, según consta de las siguientes notas publicadas por el Observatorio:

Día 28: «Desde ayer no se han sentido más que tres ligerísimas sacudidas en la dirección de NE. á SO.; la amplitud de la mayor de éstas no excede de 0°54'.»

Día 29: «Siguen sintiéndose todavía algunas ligerísimas sacudidas; su dirección general es de NE. á SO.»

Día 30: «Han cesado casi completamente las conmociones séismicas; no se han notado de ayer á hoy más que dos ligerísimas.»

De las provincias vecinas solamente se recibió un parte de Biñang (Laguna) en el cual se decía que el 26 á 7^h a. se había sentido ligera oscilación de E. á O.

Temblor 51: 9^h 30^m p. del 26 de Noviembre.—La dirección de las oscilaciones sentidas en Manila por efecto de este temblor fué de S. 30° O. á N. 30° E.; el seismómetro horizontal trazó arcos de 2° escasos y el índice del vertical corrió $1^{mm}8$.

Los datos recibidos de las provincias afectadas son los que siguen:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Cavite	Oscilación	N-S.	Ligero	25^s	
Restinga (Cavite.) .	,,	E-O.	,,	15^s	
Corregidor	,,	N-S.	,,	10^s	
Batangas	,,	NE-SO.	,,	12^s	
Pta. Santiago. . . .	,,	E-O.	Fuerte		
Bulacán	,,		Perceptible	5^s	

Año 1881

Temblor 58: 8^h 30^m a. del 3 de Enero.—En la provincia de Nueva Vizcaya se renovaron este año las tristes escenas que presenciara Manila y las provincias circunvecinas en Julio de 1880: desde esta fecha fueron continuas en aquella provincia las sacudidas apenas perceptibles, según lo afirma el Sr. D. Enrique Abella en una Memoria que escribió sobre los terremotos de Nueva Vizcaya. Durante el mes de Enero de 1881 fueron ya frecuentes los temblores perceptibles, de los cuales fué el primero el del día 3, según consta en el catálogo que de ellos formó el R. P. Fr. Antonio Xabert. Los meses siguientes fueron de calma: pero durante el mes de Mayo se sintieron uno el 3 y varios el 15, de los cuales el que tuvo lugar á 7^h 55^m a. se sintió casi en toda la Isla.

El mes de Junio fué asimismo de calma séismica. Mas para celebrar el triste aniversario de la ruina de Manila, los más desastrosos y alarmantes ocurrieron también en Nueva Vizcaya, durante la tercera década de Julio. En Agosto fueron frecuentes y en Setiembre continuos, disminuyendo luégo hasta restablecerse la calma al acabar el año. ¡Pobres habitantes de Nueva Vizcaya! durante poco menos de un año sintieron como bullir la tierra debajo de sus pies. Creemos que no se encontrará en la historia de la Seismología un período semejante. Por esta razón no podemos de ninguna manera dejar de reproducir aquí el completísimo catálogo de los temblores de Nueva Vizcaya, que debemos al celo por la ciencia del R. P. Xabert; él bastará para formarse una idea cabal de tan extraordinario fenómeno por más que sea muy deficiente por anotarse generalmente las horas, sin indicación alguna de su fuerza y carácter.

El citado P. Fr. Antonio Xabert era Misionero de Dupax, pueblo no muy distante del vértice séismico que supone situado el Sr. Abella en los alrededores de Bambang, aduciendo para ello convincentes razones. Reproducimos el referido catálogo tal como se encuentra en el registro de temblores del Observatorio correspondiente á los años 81 hasta el 85 inclusive.

Mes	Día	HORAS EN QUE HUBO TEMBLOR DE TIERRA
Setiembre. .	29	$1^h\,3^m$ de la mañana, $2^h\,40^m$, $2^h\,56^m$. $3^h\,20^m$. $3^h\,52^m$ y $5^h\,8^m$ de la tarde.
	30	$4^h\,30^m$, $5^h\,10^m$ y $5^h\,30^m$ muy fuerte. $9^h\,30^m$, $9^h\,46^m$ y $10^h\,40^m$ de la mañana muy fuerte. $11^h\,45^m$ de la mañana y otros muchos hasta $5^h\,23^m$ de la tarde, $6^h\,13^m$ uno muy fuerte, $9^h\,45^m$ y $11^h\,45^m$ de la tarde fuerte.
Octubre. .	1.°	$7^h\,24^m$ de la mañana y otros menores. de 11^h de la mañana á 1^h de la tarde varios muchos más perceptibles, $7^h\,10^m$ de la tarde fuerte.
	2	Ninguno sensible en todo el día.
	3	Dos ó tres muy ligeros por la mañana.
	4	Uno muy sensible por la madrugada, otros á $10^h\,30^m$ de la mañana, $2^h\,15^m$, $7^h\,30^m$ y $11^h\,20^m$ de la tarde.
	5	$0^h\,5^m$ y $2^h\,20^m$ de la mañana uno notable, $9^h\,45^m$ fuerte, $10^h\,35^m$, $10^h\,45^m$ de la mañana, $0^h\,45^m$, $1^h\,30^m$, $2^h\,35^m$ y $5^h\,15^m$ de la tarde.

Temblor 89: $7^h\,54^m$ a. del 15 de Mayo.—Este temblor fué uno de los que pueden muy bien llamarse aqui grandes, atendida la extensión del área conmovida, por más que no fuese mucha su intensidad. Su área de acción comprendió toda la parte meridional de la isla de Luzón desde las provincias extremas del SE. hasta las de Nueva Vizcaya y la Isabela, propagándose principalmente por las cordilleras orientales, como representa la carta IX.

Temblor 97: $0^h\,35^m$ p. del 11 de Julio.—Este temblor, como representa la misma carta IX, tuvo gran fuerza en las islas de Panay y Negros. En esta última dijeron que jamás se había sentido otro igual.

Temblor 98: $2^h\,13^m$ p. del 16 de Julio.—Sintióse en las provincias del N. de Luzón. Su foco ó región epicéntrica estaba en el extremo NO. de la Isla, según representa la carta X.

Temblor 100: $1^h\,55^m$ p. del 28 de Julio.—En la misma fecha que en Manila y tal vez á la misma hora, pues ésta no consta, hubo en Nueva Cáceres temblor ligero de N. á S. También en Cárig (Isabela) se habían sentido dos, uno á $4^h\,40^m$ y otro á 4^h, 50^m a.; de éstos sólo el primero fué bastante fuerte; ambos tuvieron la dirección de NE. á SO.

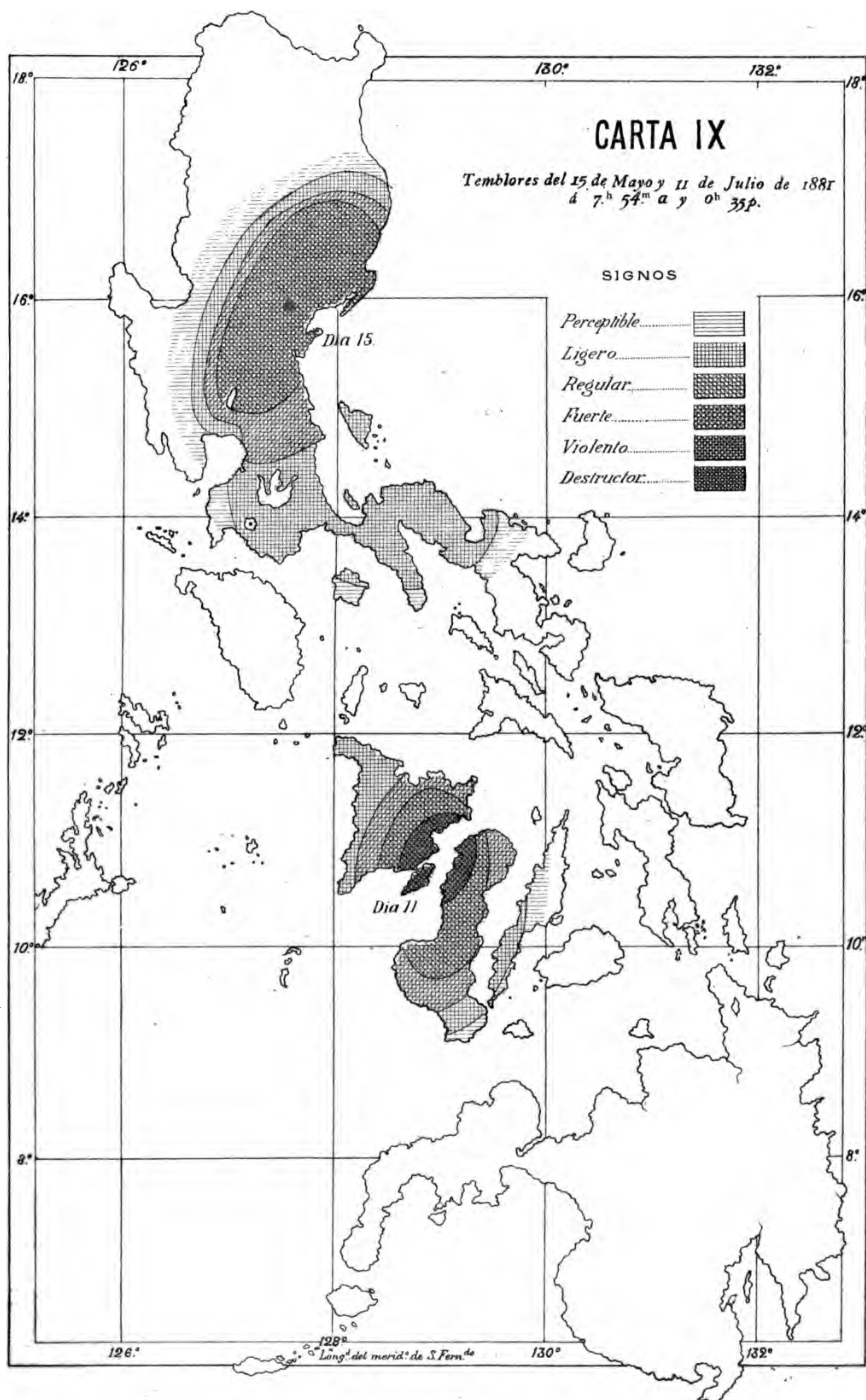
Todos los precedentes temblores no fueron otra cosa que otros tantos como ecos del casi continuado movimiento terráqueo experimentado este dia en Nueva Vizcaya, lo cual da una idea de la grandisima acumulación de fuerza endógena en las subterráneas comunicaciones supuestas entre los distintos focos séismicos de la Isla.

Temblor 102 y 103: $9^h\,46^m$ p. del 14 y $9^h\,13^m$ a. del 15 de Agosto.—La carta X representa el área é intensidad del temblor sentido á $9^h\,46^m$ p. en las provincias que rodean la de Manila y principalmente hacia las del NO. donde tuvo su foco.

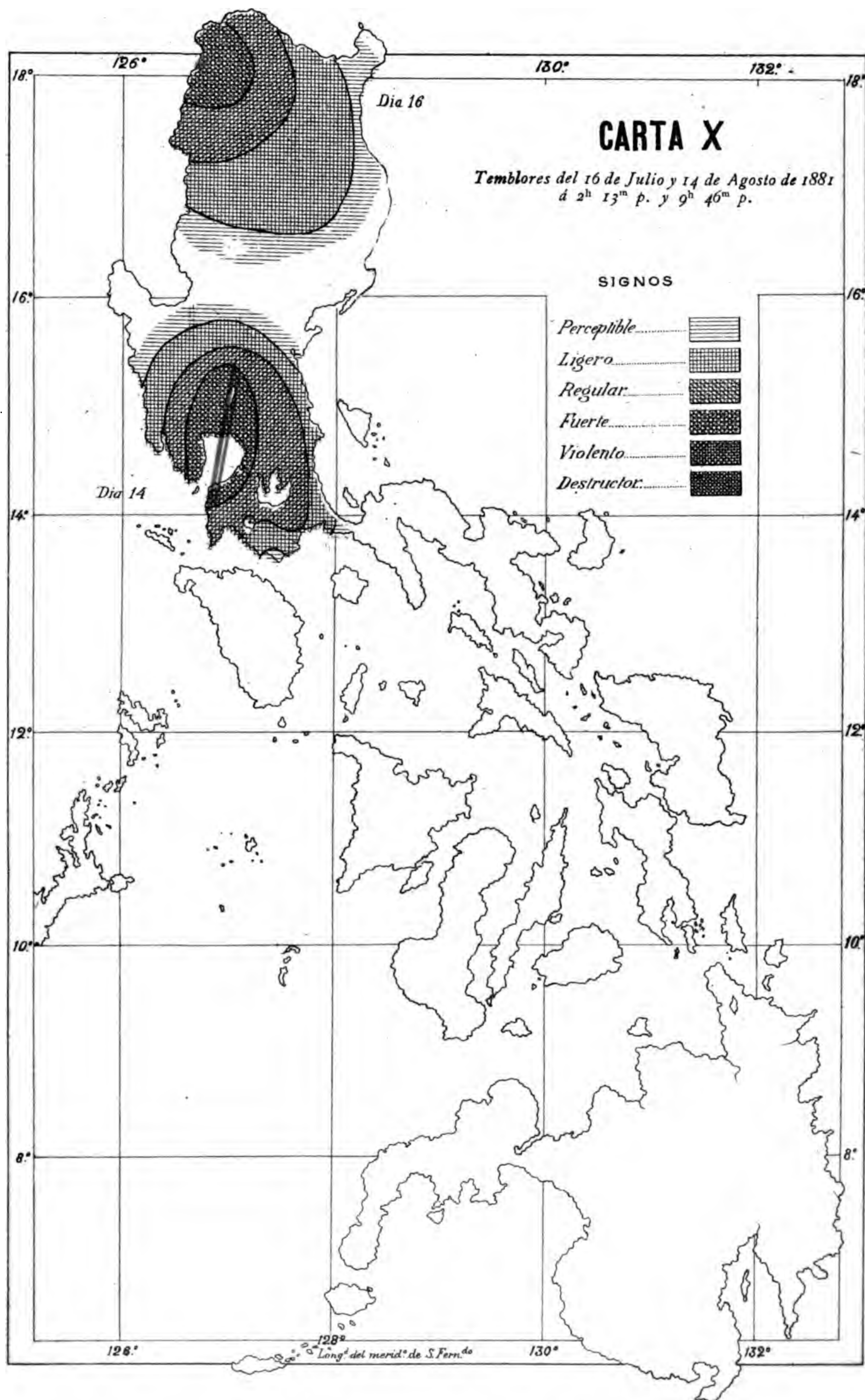
El día siguiente á $9^h\,13^m$ a. se sintió otro de la misma intensidad y extensión, según puede verse por los siguientes datos:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Cavite.	Oscil. rotat.	E-O.	Fuerte	10^s	
Corregidor	Oscilación	E-O.	,,	10^s	
Restinga (Cavite). .	,,	E-O.	Ligero	10^s	
Pta. Santiago . . .	,,	N-S.	,,	6^s	
Calamba (Laguna) .	,,	E-O.	Regular	6^s	
Sta. Cruz (id.) . .	,,	E-O.	Violento	15^s	
Bulacán	,,		Fuerte	20^s	
Bacolor (Pampanga) .	,,	N-S.	,,	8^s	
S. Fernando (id.) .	,,		,,	,,	

En Manila por medio de los aparatos se registraron varias oscilaciones desde el 14 al 15, las cuales indicaban gran tensión en las fuerzas endógenas. Lo raro es


CARTA IX
Temblores del 15 de Mayo y 11 de Julio de 1881
á 7.h 54.m a y 0h 35p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 15.
Dia 11
18°
16°
14°
12°
10°
8°
126°
128°
130°
132°
Long.d del merid.o de S. Fern.do




CARTA X
Temblores del 16 de Julio y 14 de Agosto de 1881
á 2h 13m p. y 9h 46m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 16
Dia 14
18°
16°
14°
12°
10°
8°
126°
128°
130°
132°
Longd del meridº de S. Fernᵈᵒ

que, durante este período de actividad séismica en las provincias indicadas, hubiese calma casi completa en Nueva Vizcaya.

Temblor 115: 3ʰ p. del 20 de Setiembre.—Este temblor, cuyo foco estaba en Nueva Vizcaya donde fué *terrible*, se sintió en la mayor parte de la isla de Luzón, como representa la carta XI.

Temblor 121: 5ʰ 22ᵐ a. del 30 de Setiembre.—El temblor del 30 de Setiembre, que se propagó también desde Nueva Vizcaya, conmovió buena parte de Luzón, como puede verse en la carta XII.

Temblor 125: 1ʰ 48ᵐ a. del 24 de Octubre.—Este temblor y el que hubo después á 6ʰ a. determinan la máxima intensidad de un pequeño período séismico en la región del volcán de Taal. En este pueblo, como más próximo al volcán, fueron muchos los que se sintieron en el espacio de 24 horas. Dando cuenta del ocurrido á 6ʰ a, que fué allí de fuerte trepidación, añaden: «Durante la noche varios temblores; los más notables fueron los ocurridos á 0ʰ 55ᵐ, 1ʰ 48ᵐ a. oscilatorio de E. á O. y trepidatorio, 2ʰ 10ᵐ oscilatorio de NE. á SO. y 2ʰ 25ᵐ a., con otros menores que continúan todavía.» En un parte expedido á 8ʰ 8ᵐ a. decían: «Nótanse violentas oscilaciones.»

De Batangas decían en el parte del temblor ocurrido á 1ʰ 48ᵐ a.: «Varios temblores durante la noche y otro ligero á 6ʰ a.»

En Punta Santiago sólo se percibió bien el temblor sentido á 1ʰ a., experimentándose oscilaciones de N. á S. durante unos 50ˢ.

En Manila se sintió este mismo con movimientos de trepidación, que hicieron correr el índice del seismómetro unos 3ᵐᵐ, y luégo de oscilación de S¼SE. á N¼NO., trazando el seismómetro arcos de 1°12'. Después á 6ʰ a. sólo hubo en Manila oscilaciones perceptibles con los aparatos.

Temblor 135: 5ʰ 20ᵐ p. del 31 de Diciembre.—Sobre este temblor que conmovió gran parte de Luzón hallamos en el Registro del Observatorio la nota que sigue: «Temblor de oscilación y trepidación, dirección de NE. á SO., amplitud de las oscilaciones del seismómetro 1° 45'. El índice del seismómetro vertical corrió 3ᵐᵐ.

De las demás provincias hemos podido recoger los datos que siguen:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Bacolor (Pampanga) .	Oscilación		Regular	7ˢ	
S. Fernando (Id.) .	,,	NE-SO.	,,	5ˢ	
Bulacán	,,	E-O.	Ligero		
Lingayén (Pangasinán)	,,	E-O.	Regular	7ˢ	
Tarlac.	,,	,,	,,	20ˢ	
Balanga (Bataán) . .	,,	E-O.	Ligero		
Corregidor	,,	N-S.	Regular	15ˢ	
Restinga (Cavite.) .	,,	N-S.	,,	20ˢ	
Cavite.	,,	NE-SO.	,,	8ˢ	

Año 1882

Temblor 146: xʰ p. del 18 de Marzo.—Tomamos los siguientes datos de una carta de Cottabato publicada en un periódico de esta Ciudad. «Durante la última quincena del mes de Marzo próximo pasado, nos ha sorprendido en este Distrito una serie de temblores de tierra, que parece no ha llegado aun este suelo á adquirir la estabilidad necesaria á los que lo habitamos. Principiamos en la noche del 18 de Marzo con uno bastante violento, repitiéndose cuatro veces en el intervalo de una hora próximamente, aunque no con tanta intensidad. En los siguientes días 19 y 20

hubo tantos pequeños movimientos que no era fàcil llevar la cuenta exacta de ellos; sorprendiónos el último día á 8ʰ 30ᵐ p. uno muy violento con dos sacudidas distintas y precedido de un ruido sordo muy notable. Desde esa noche continuaron los movimientos de poca intensidad y muchos casi imperceptibles hasta el día 10 del actual, en que á las 7ʰ 30ᵐ de su tarde nos conmovió uno de gran violencia y de tres sacudidas, precedido también de un ruido subterráneo; su duración fué de unos 20ˢ próximamente. Posteriormente no se ha experimentado ninguno y de esperar es que nos dejen tranquilos por mucho tiempo. La dirección observada en casi todos estos temblores fué de NE. á SO.»

Temblor 149: 10ʰ 8ᵐ a. del 30 de Abril.—El temblor del 30 de Abril se sintió, como representa la carta XIII, en todas las provincias centrales de la Isla; su región epicéntrica estaba al parecer en la Pampanga, donde tuvo mayor intensidad, aunque no pasó de fuerte.

Temblor 166: 5ʰ 59ᵐ a. del 25 de Julio.—Las fuerzas endógenas desarrollaron en este día su máxima intensidad con tres temblores, cuya área general está representada en la carta XIV. El primer temblor ocurrió á 5ʰ 59ᵐ a.: su región epicéntrica, á juzgar por la mayor intensidad que allí desarrolló, comprendía las cordilleras occidentales de las provincias de Cavite y Batangas.

Á 6ʰ 28ᵐ 49ˢ de la misma mañana se experimentó en la misma región, pero extendiéndose algo más hacia el N., otro temblor.

Cuatro horas después, á 10ʰ 45ᵐ a. hubo una segunda repetición del fenómeno con casi idéntica intensidad.

El área de estas últimas oscilaciones fué algo más reducida; pues únicamente se recibió aviso de Bulacán donde tuvo la dirección de SE. á NO., de Lipa de donde sólo participaron haberse sentido temblor de poca intensidad y duración, y de Taal donde tuvo bastante intensidad.

Temblor 167: 3ʰ 29ᵐ p. del 28 de Julio.—El temblor del 28 de Julio tuvo su foco hacia el centro de la parte N. de la Isla, como está representado en la carta XIV.

Temblor 170: 11ʰ 58ᵐ p. del 11 de Setiembre.—El área de acción de este temblor comprende las provincias meridionales de la Isla, según representa la carta XV. Las provincias que más fuertemente lo sintieron fuerón las de Batangas, Cavite y Bataán.

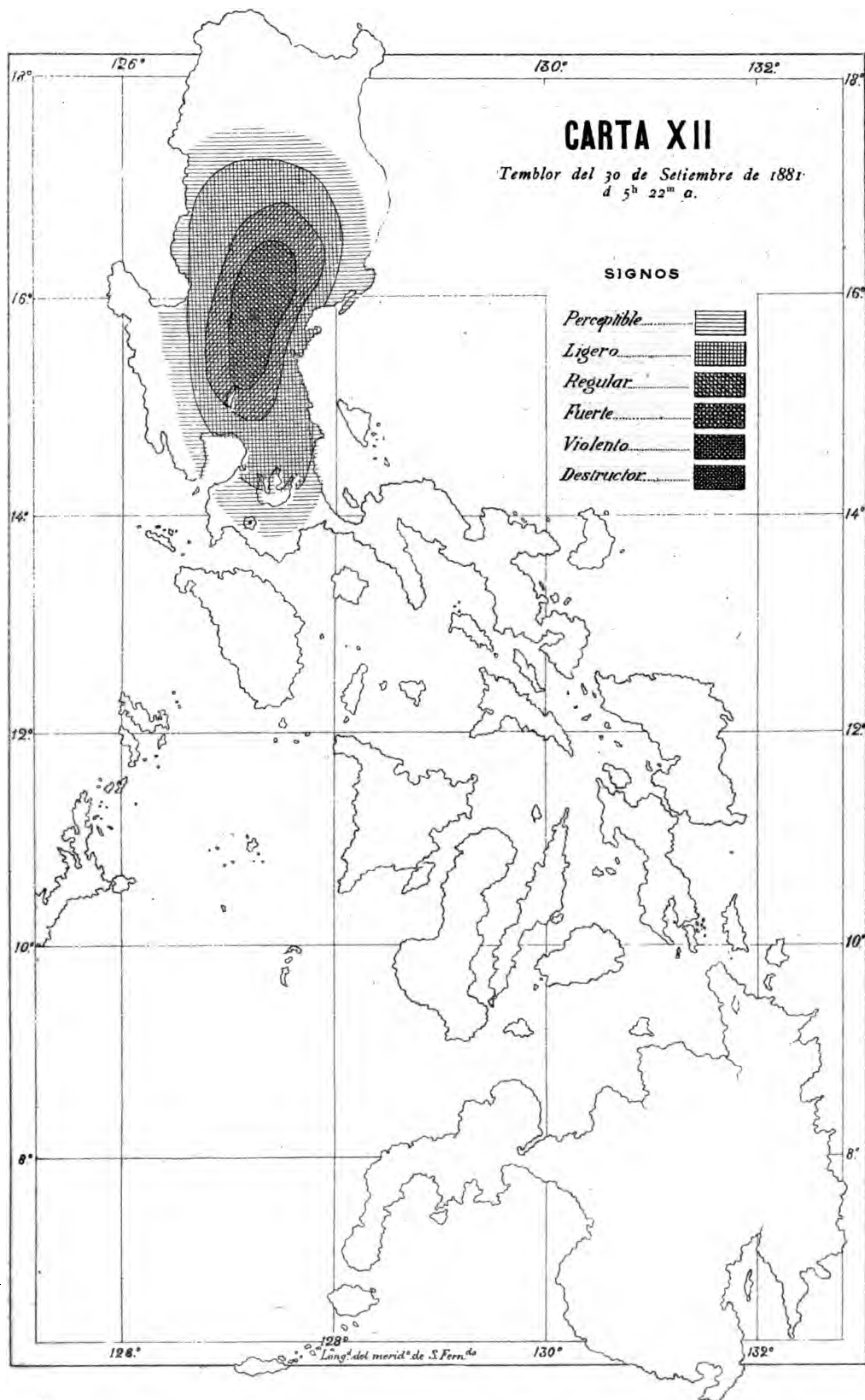
Apenas habían trascurrido nueve horas, cuando á 8ʰ 30ᵐ del 12, se sintió otro terremoto de mayor fuerza y casi de la misma extensión que el anterior. Su región epicéntrica sin embargo fué más limitada, pues comprendió solamente las provincias de Bulacán y Pampanga, indicando que el foco se había corrido al N. (véase la carta XVI que lo representa).

Temblor 174: 8ʰ 46ᵐ p. de 17 de Setiembre.—Las conmociones de este temblor se extendieron desde el extremo SE. de la Isla hasta Bulacán, como representa la carta XVII.

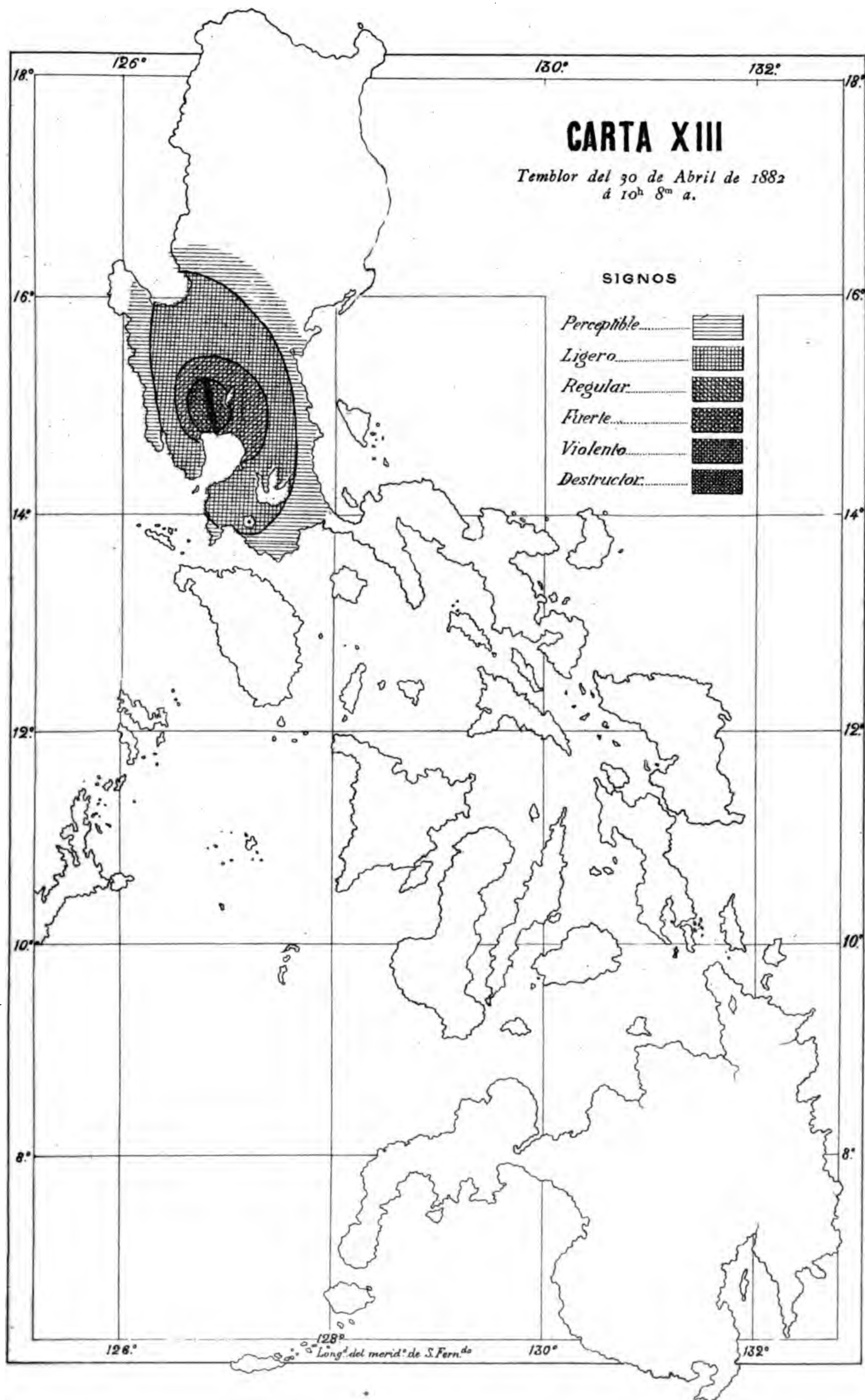
Temblor 175: 11ʰ 53ᵐ a. del 21 de Setiembre.—Este temblor representado en la carta XVII se sintió en las provincias del N. en una zona prolongada de O. á E.

Temblor 182: 4ʰ 57ᵐ p. del 10 de Octubre.—El temblor del 10 de Octubre fué uno de los grandes temblores de este año y quizás el mayor, tanto por su intensidad como por la mucha extensión del área conmovida, la cual representa la carta XVIII; en ella se ve que su epicentro estuvo en Camarines S. hacia el cono volcánico Isarog.

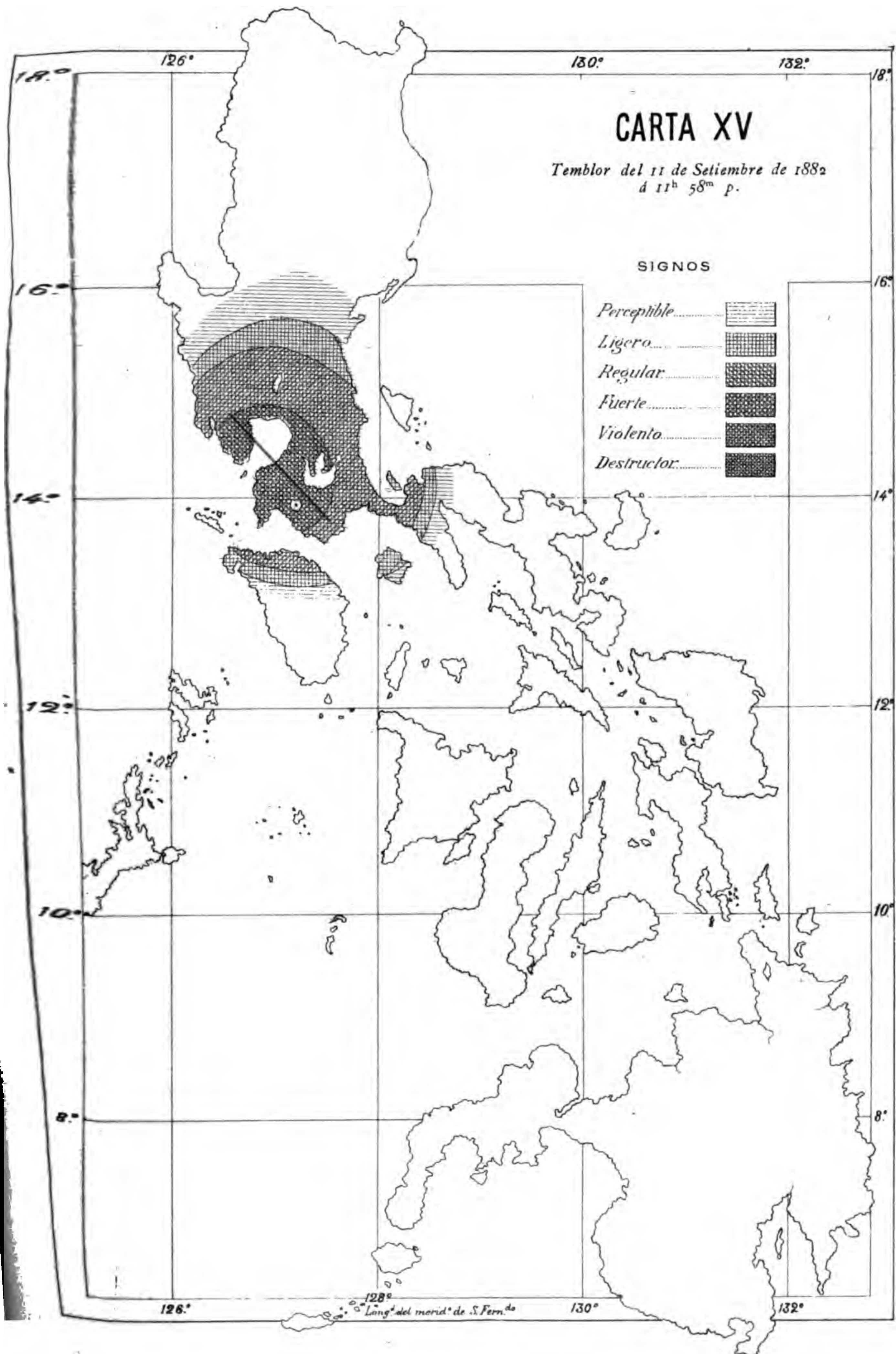
Temblor 187: 5ʰ 4ᵐ a. del 29 de Noviembre.—Este temblor, como representa la carta XIX, se sintió desde Manila hasta Ilocos, desarrollando su mayor fuerza en las provincias de la Pampanga, Bataán, Tarlac y parte de Zambales. Como no hemos encontrado dato alguno correspondiente á las provincias de la Unión, Ilocos Sur y Abra, á pesar de haber en ellas muy buenos observadores, suponemos que tendría allí poquísima intensidad; y como por otra parte en Ilocos N. fué fuerte, sospechamos que entraron en acción dos focos á un mismo tiempo, uno en las provincias indicadas y otro en Ilocos N., como está representado en la citada carta.



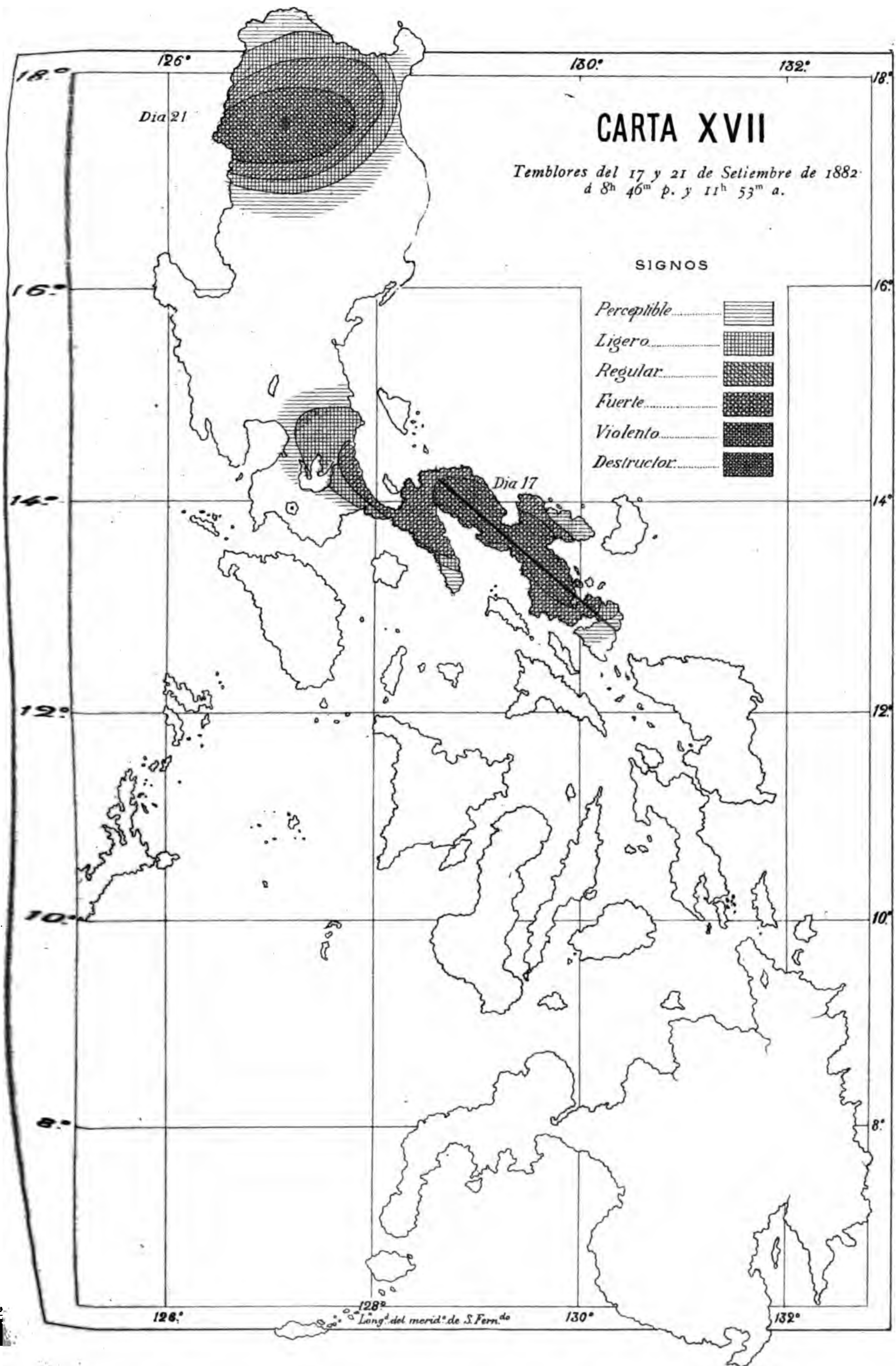
CARTA XII
Temblor del 30 de Setiembre de 1881
á 5h 22m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
Long.d del merid.o de S. Fern.do
18°
16°
14°
12°
10°
8°



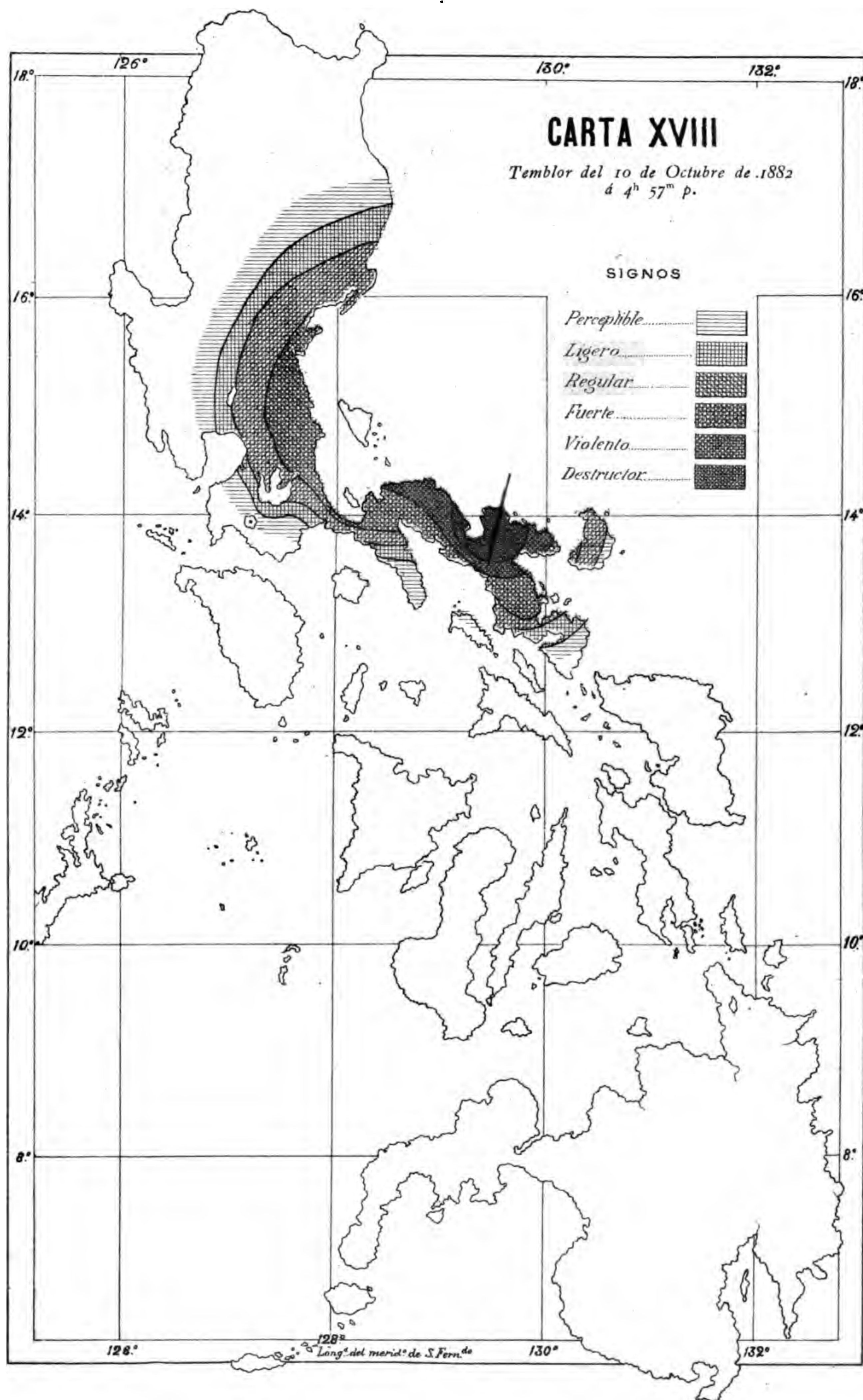
CARTA XIII
Temblor del 30 de Abril de 1882
á 10h 8m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
128°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XV
Temblor del 11 de Setiembre de 1882
á 11h 58m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
128°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XVII
Temblores del 17 y 21 de Setiembre de 1882 á 8h 46m p. y 11h 53m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 21
Dia 17
18°
16°
14°
12°
10°
8°
126°
128°
130°
132°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XVIII
Temblor del 10 de Octubre de 1882
á 4h 57m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.ᵈ del merid.ᵒ de S. Fern.ᵈᵒ

En todo el Sur de Mindanao y principalmente en el Archipiélago Joloano se dejaron oir el 27 algunas detonaciones á manera de cañonazos sordos y lejanos. Más tarde, en los dias 9 y 10 de Setiembre, se observó en Manila un fenómeno que llamó mucho la atención y aun llegó á poner temor á los indígenas, los cuales, según su costumbre, vieron desde luégo en él señales ciertas de futuros desastres. El sol apareció con un fuerte color verdoso que persistió todo el día. La atmósfera se presentó extraordinariamente vaporosa produciéndose hermosos halos solares y lunares. Un fenómeno semejante se observó también en muchos puntos de Mindanao por este mismo tiempo y aun ántes del 27 de Agosto. De Surigao nos aseguró una persona inteligente haberse visto durante tres días un cambio maravilloso de colores en el sol y en la luna. Viéronse los colores verde, azul, amarillo y blanco opaco.

En Dapnan y Quinablangan, pueblos situados en la costa oriental de Mindanao vióse durante muchos días el sol como un disco de plata azogada y asimismo la luna, aunque ésta se presentaba mas blanquecina y pálida.

Año 1884

Temblor 225: 7^h 22^m a. del 10 de Enero.—Dos fueron los temblores sentidos en Camarines el día 10. El primero, que tuvo lugar á la hora citada, se percibió también en el Observatorio, como representa la carta XXIII, con ligerísimas oscilaciones de SSE. á NNO. de 0° 14' de amplitud y muy corta duración. El segundo, que ocurrió á 8^h 37^m a., sólo lo indicaron los aparatos microseismométricos con amplias oscilaciones en la dirección indicada. Ambos tuvieron en Camarines S. muchísima fuerza, extendiéndose sus oscilaciones conforme representa la expresada carta. El dia 11 á 6^h 51^m a. repitió con menos fuerza y extensión, no dejando sin embargo de indicarlo los microseismógrafos del Observatorio con un cambio brusco de la dirección N-S. de las oscilaciones en la de SE-NO. y un aumento regular de amplitud.

Temblor 232: 4^h 49^m p. del 22 de Marzo.—La carta XXIII representa el área de acción é intensidad de este temblor, que fué perceptible desde Manila á Ilocos teniendo su foco hacia el golfo de Lingayén y en su parte occidental que comprende el extremo N. de la cordillera de Zambales, donde fué extraordinaria su violencia.

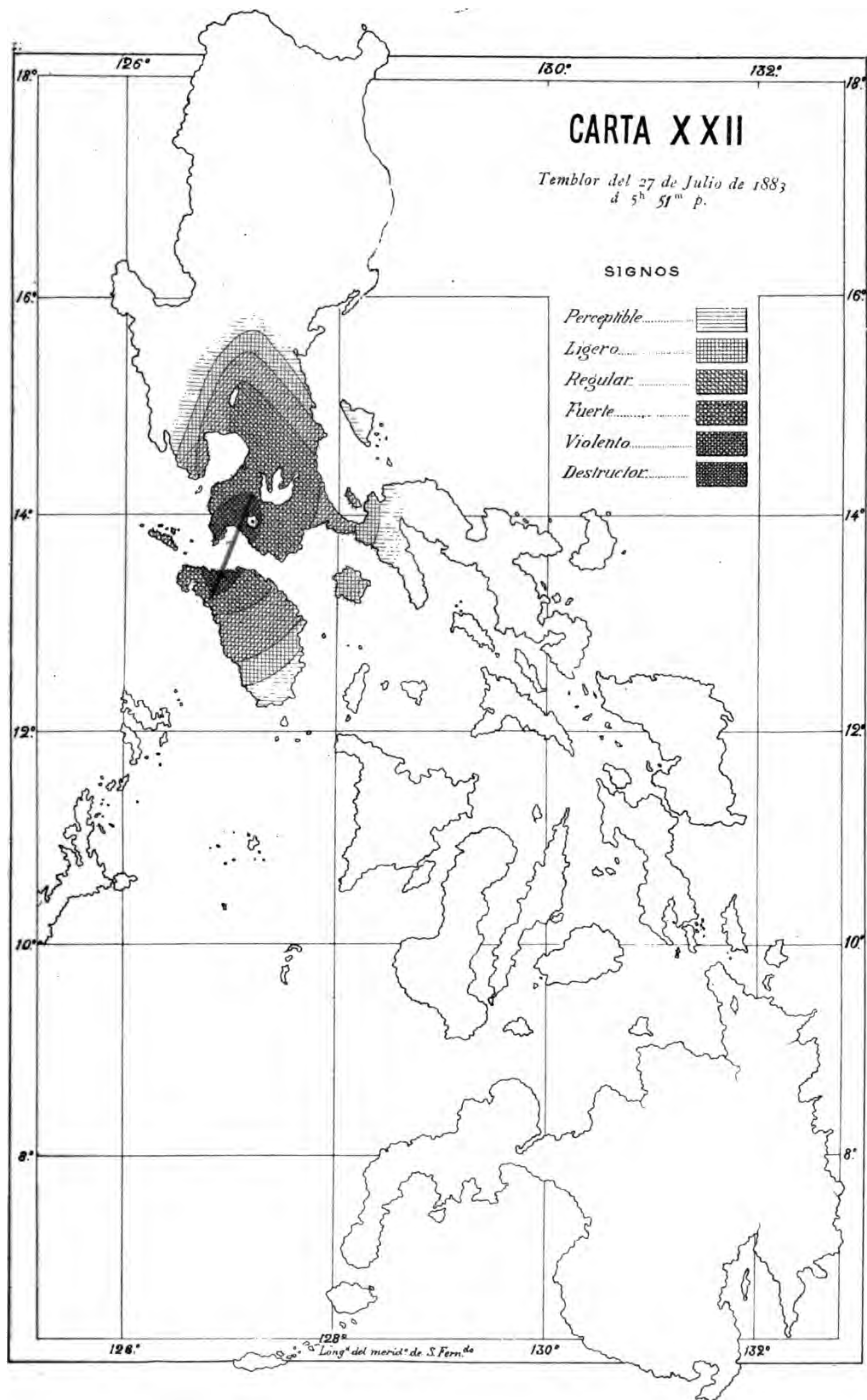
Temblor 234: 6^h 43^m a. del 20 de Abril.—Como se ve por la carta XXIV, este temblor debió proceder del mismo foco que el del 22 de Marzo, carta XXIII; su fuerza sin embargo no fué extraordinaria ni aun en la misma región epicéntrica comprendida por la cordillera de Zambales, á pesar de que las oscilaciones conservaron mejor su fuerza extendiéndose á mayores distancias.

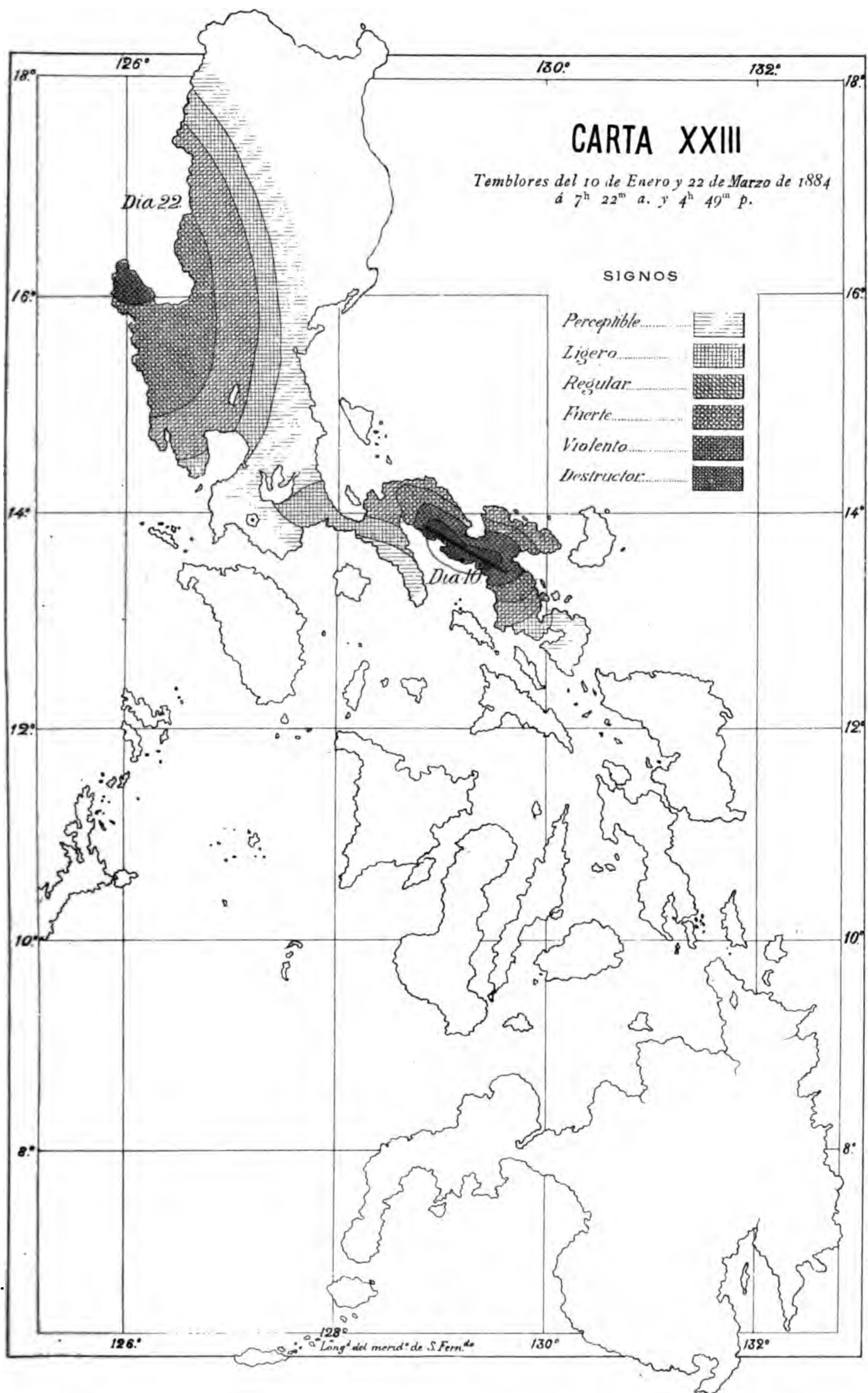
Temblor 239: dia 5 de Junio.—He aquí lo que de este temblor y de los que hubo luégo el 8 y 13 dice un testigo de vista del mismo Cagayán de Misamis.

«En los días 5, 8 y 13 se han sentido aquí unos temblores horrorosos y de una duración é intensidad tan extraordinaria que hace 20 años no se habían sentido semejantes.

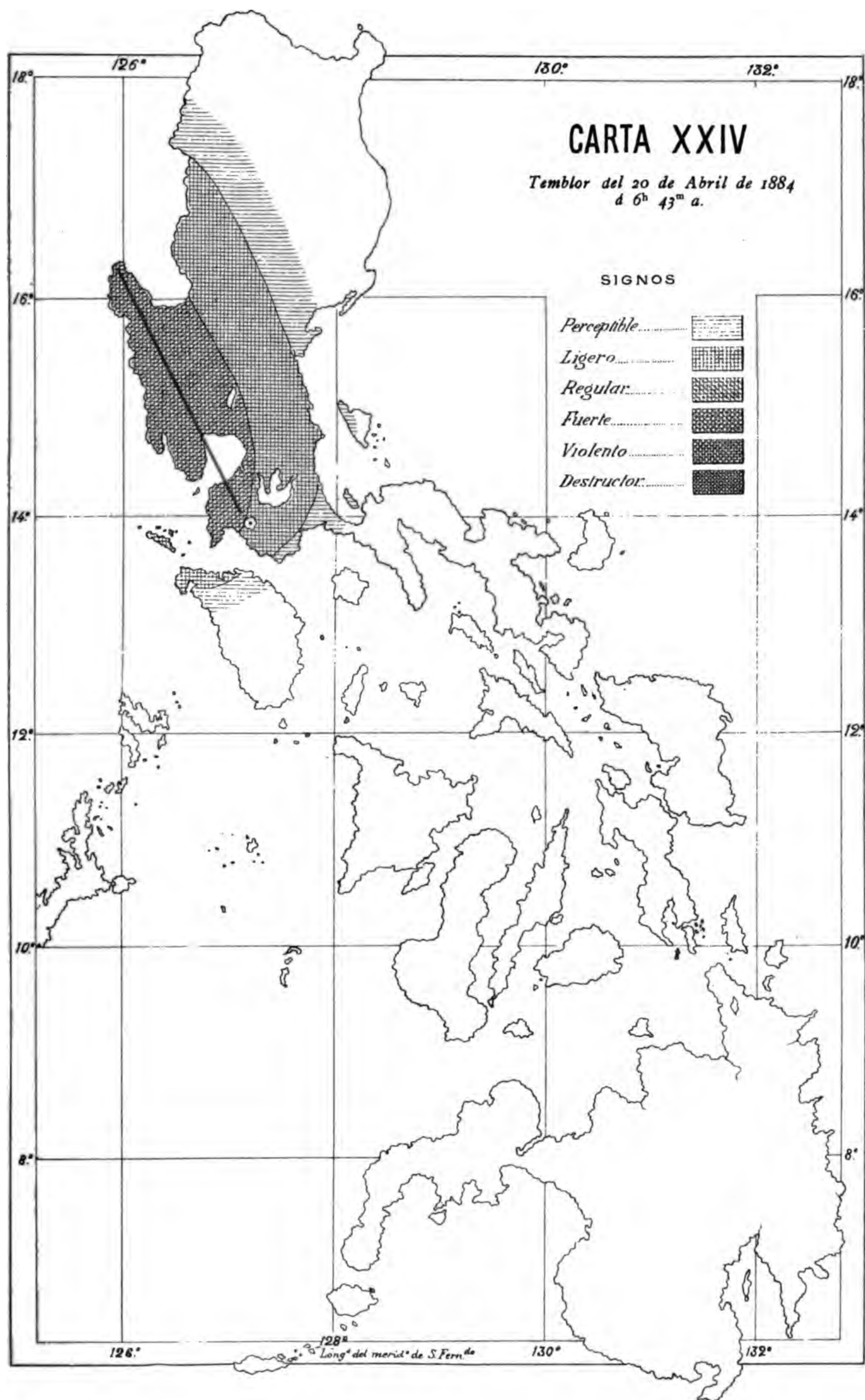
El movimiento general era de S. á N. aunque, como duraban tanto, habia tiempo para todos los movimientos que caben en un temblor; hubo alguno que duró 30^s y los demás poco menos. Se creyó aquí que eran producidos por el volcán de Camiguín, que es el más próximo; pero ya se tienen noticias de aquella isla, en la cual no hay novedad, ni se han sentido temblores. Tampoco los ha habido en la parte de Misamis (hacia el O.). Sin duda el viejo Apo, que está al SSE. de Cagayán, aunque bastante lejos, es el que se ha conmovido y producido algunos sustos, pues si la edificación de aquí hubiera sido como la de Manila, hubiera habido indudablemente desgracias».

Temblores 254 al 256: de 4^h 10^m a. del 29 de Octubre á 3^h 20^m a. del 15 de Noviembre.—En el Registro del Observatorio hallamos del primero de estos temblores los siguientes datos: Temblor de oscilación y trepidación á la vez: principió por un movimiento lento de oscilación de E. á O. que duró 5^s; siguieron luégo tres oscilaciones violentas cuyas direcciones eran: la primera de E. 25° S. á O. 25° N.; y la


CARTA XXII
Temblor del 27 de Julio de 1883
á 5h 51m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
128°
Longª del meridº de S. Ferndo



CARTA XXIII
Temblores del 10 de Enero y 22 de Marzo de 1884
á 7h 22m a. y 4h 49m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 22
Dia 10
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XXIV
Temblor del 20 de Abril de 1884
á 6h 43m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.° del merid.° de S. Fern.do



Estos temblores coincidieron con los experimentados en Surigao desde el 24 al 28, donde se sintió mucho el temporal indicado.

Año 1885

Temblor 269: 3ʰ 30ᵐ p. del 22 de Febrero.—De este temblor, notable no sólo por su intensidad destructora sino también por haberse sentido en toda la parte Oriental de Mindanao, desde Surigao y Siargao, Isla situada al NE., hasta cerca del Cabo de S. Agustín, extremo Sur, nos dice el P. Misionero Jesuita R. P. Chambó desde Siargao: «El 22 á las 4^h poco más ó menos de la tarde, oscilación muy intensa de duración de 60^s. Aquí es un fenómeno notable por su frecuencia. Cuentan los viejos que un año estuvo seis meses temblando la tierra: varias islitas que rodeaban Siargao desaparecieron. Yo he contado ocho en un día. En Lianga y Gigáquit, pueblos de la costa del Pacífico en la isla de Mindanao, fué el del 22 muy fuerte; las imágenes de los altares saltaban como empujadas por resortes».

Otro P. Misionero dice desde Baculín, pueblo de la misma costa pero situado mucho más al Sur. «El 22 tuvo lugar un fuerte temblor de tierra que se sintió á 3^h 30^m p.: tiempo hacía que no se había sentido otro semejante. Se abrieron grietas en el suelo de la Iglesia: en el caracol por donde se sube de la playa al pueblo y en otros varios puntos se abrieron también algunas, si bien no fueron muy grandes: enormes peñascos se desprendieron de los montes y rodando cayeron al mar. Si hubiesen existido edificios de mampostería, hubieran quedado muy mal parados.»

El R. P. Pastells S. J., Misionero de Caraga, dice también sobre el mismo temblor: «El primer Domingo de Cuaresma (día 22) hacia 4^h p., temblor fuerte de oscilación y trepidación, con ruido subterráneo: produjo grandes grietas y desprendimientos de rocas en los montes.»

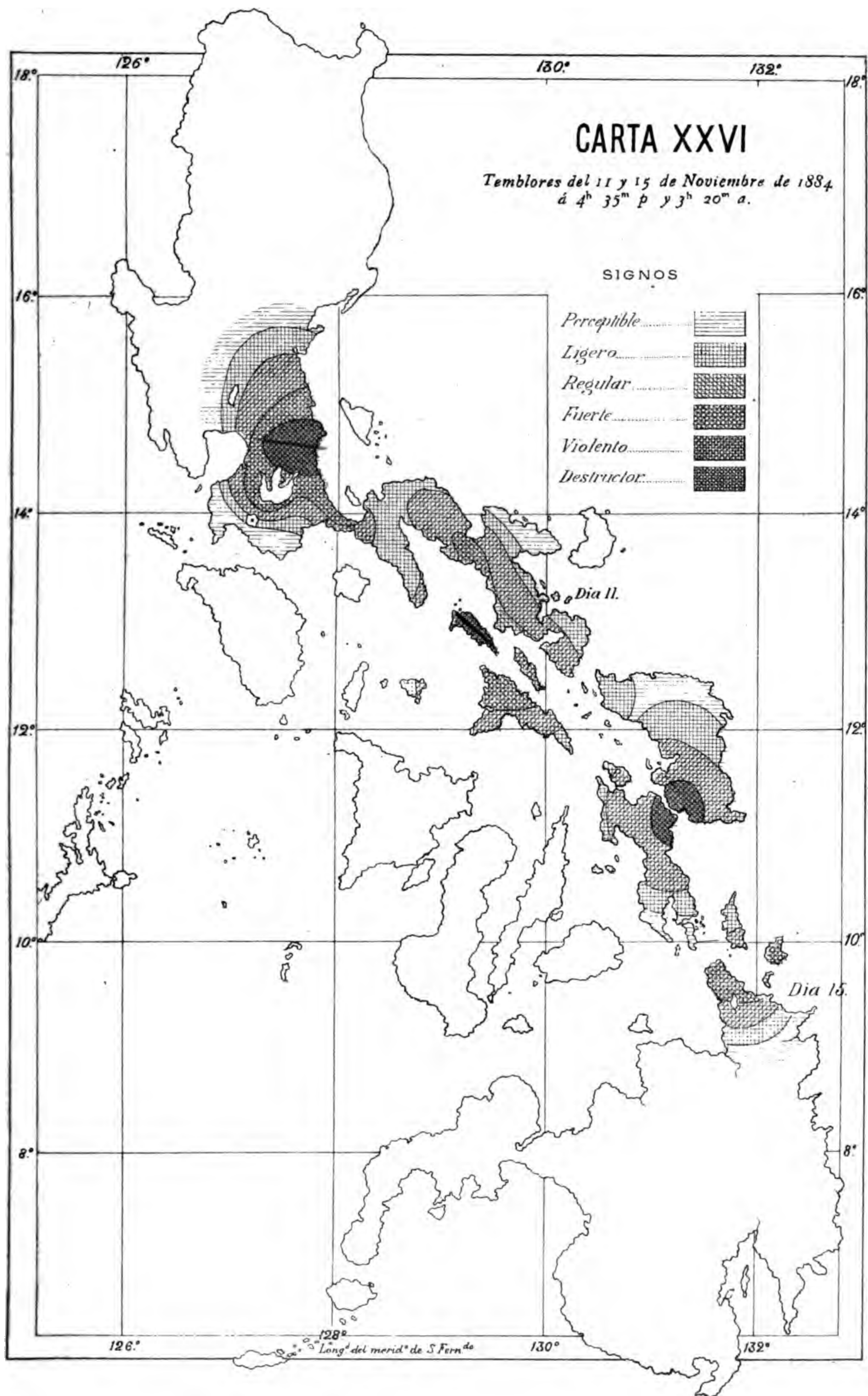
Temblor 277: 7ʰ 6ᵐ a. del 15 de Mayo.—Este temblor fué notable no tanto por su intensidad cuanto por su extensa área de acción, como puede verse en la carta XXVIII.

Temblor 285: 10ʰ 45ᵐ a. del 23 de Julio.—Terrible fué este temblor, no sólo por su grande extensión sino también por su violencia, como indica la carta XXIX.

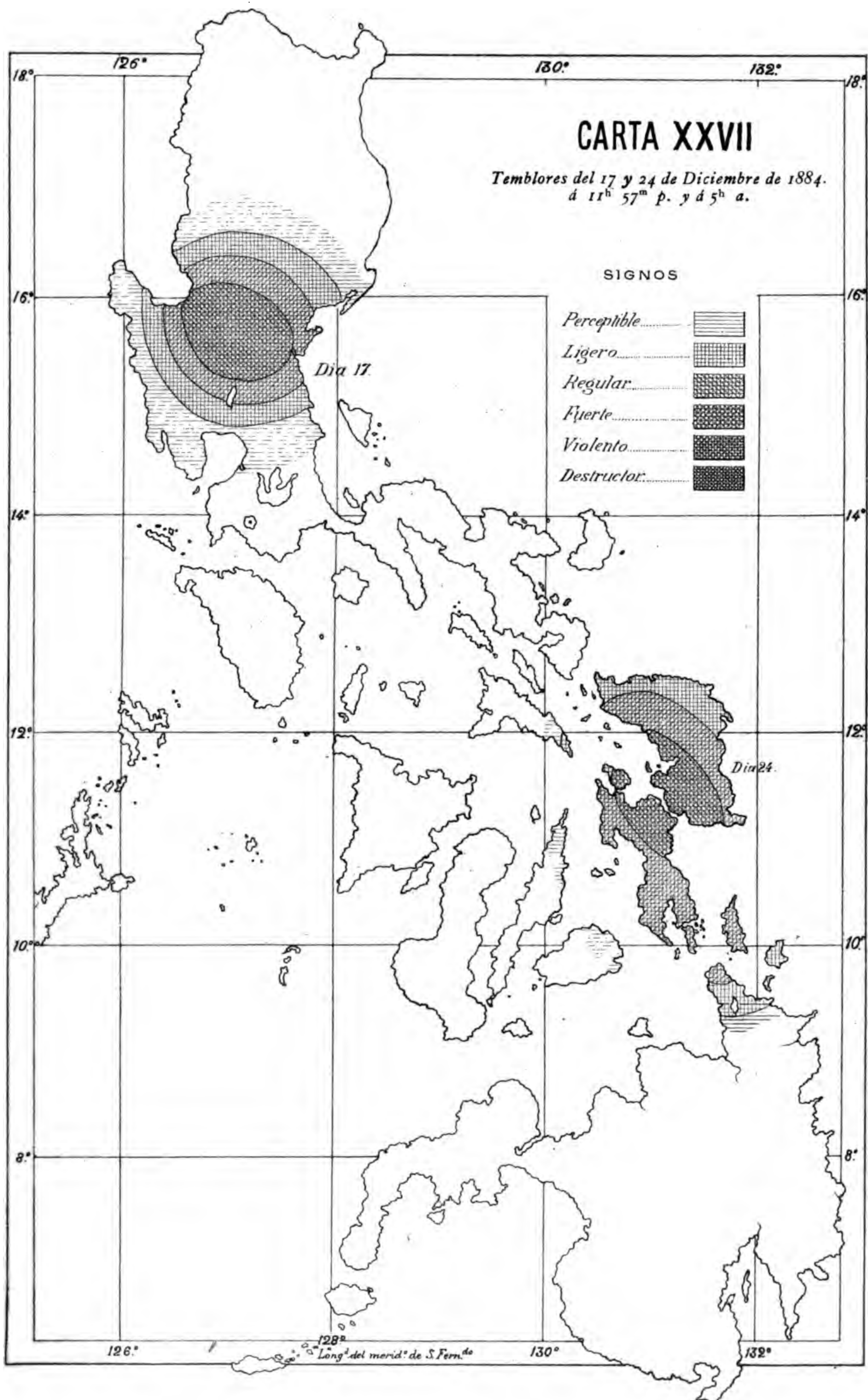
Véanse las siguientes notas de varios Misioneros Jesuitas de Mindanao. De Dapitan dice el R. P. Obach S. J. con fecha posterior: «Todovía continúan los temblores desde el 23 en que ocurrió el primero y más espantoso que han visto los nacidos en estos pueblos. Gracias á Dios no ha habido desgracias personales. Materiales las ha habido de consideración; porque una porción de casas se han venido al suelo y otras se habrán de derribar. Han sufrido bastante la Comandancia y el Tribunal. El Convento ha sufrido poco, á excepción de la vajilla etc. La Iglesia interina no se ha caído y la que está en construcción nada ha sufrido. La de Cavite ha quedado en mal estado, y en la Ilaya se han caído algunos tabiques: Se han abierto grandes grietas en diferentes puntos brotando agua en bastante cantidad. De los montes se han desprendido en algunas partes grandes peñascos. El primer día se repetían los temblores cada cuarto de hora; de día en día han ido disminuyendo pero siguen todavía percibiéndose sacudidas momentáneas aunque bien perceptibles.» Continuaron sintiéndose por espacio de 10 ó 12 días después de la fecha de esta carta.

De Dipólog escribe el P. Vilaclara S. J. con fecha 5 de Agosto: «El temblor del 23 fué terrible, el más fuerte que había sentido en mi vida, y los bisayas y boholanos dicen que jamás habían percibido otro igual. Se cayeron al suelo todas las estatuas del altar, las sacras, gradas, ara y sólo por milagro no se cayó el Sagrario, el cual no obstante rodó por la mesa del altar. En el convento todo rodó por el suelo. Continúan todavía los temblores, pero menos fuertes. El temblor fuerte fué de NO. á SE. y en la tierra producía las mismas ondulaciones que los vientos en las aguas, abriéndose en varias partes grietas dirigidas de NE. á SO.»

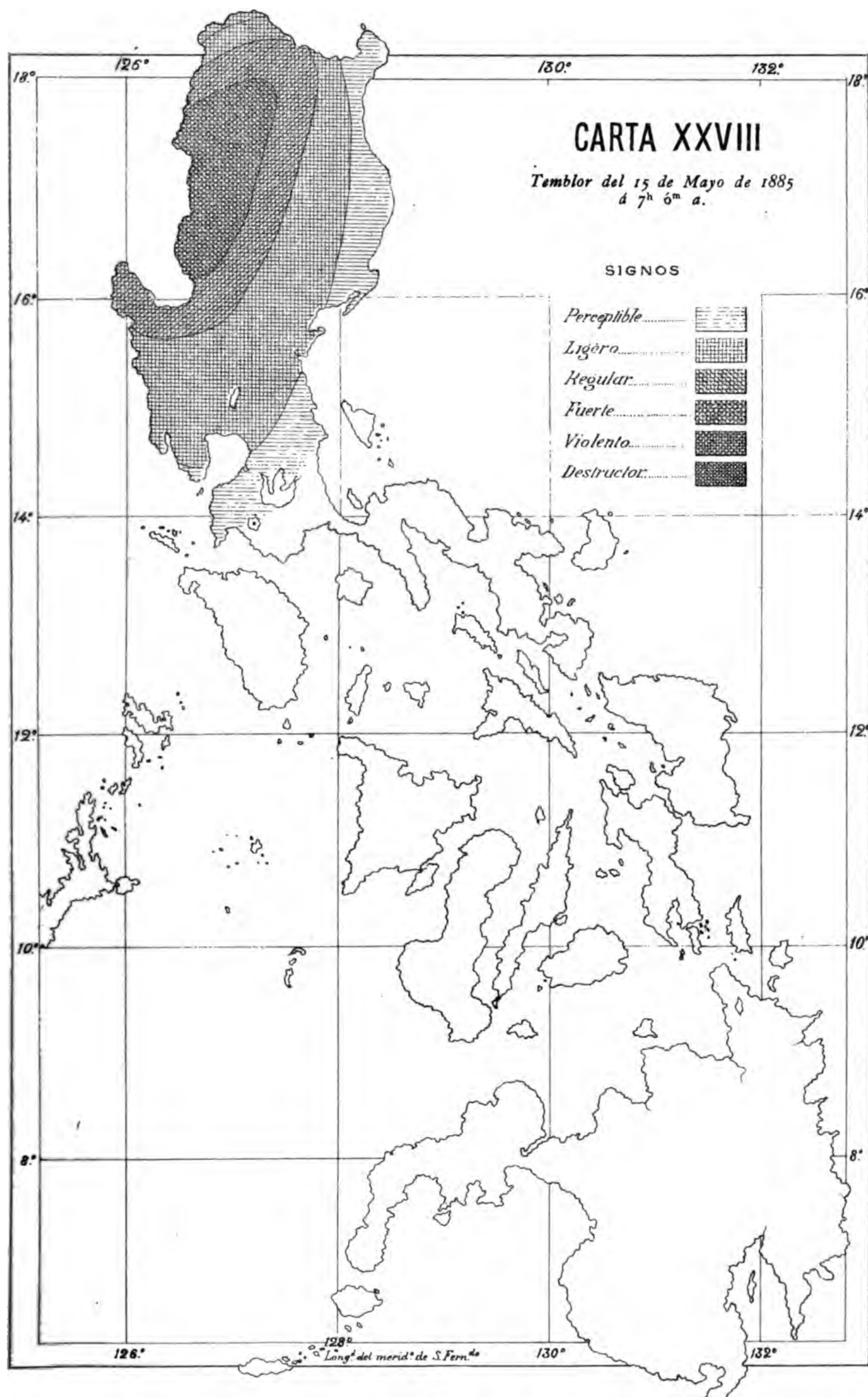
De la Isabela de Basilan que está hacia la parte occidental de Mindanao dice también el R. P. Llausás S. J. «Hoy (23) á 10^h 45^m a. se ha sentido un fuerte tem-



CARTA XXVI
Temblores del 11 y 15 de Noviembre de 1884
á 4h 35m p y 3h 20m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 11.
Dia 15.
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XXVII
Temblores del 17 y 24 de Diciembre de 1884.
á 11h 57m p. y á 5h a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 17
Dia 24
18°
16°
14°
12°
10°
8°
126°
128°
130°
132°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XXVIII
Temblor del 15 de Mayo de 1885
á 7h 6m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

oscilaciones extraordinariamente grandes del Bertelli, indica que atravesábamos un período séismico de mucha actividad.

Confirman esta aserción dos partes del 23 de Albay; uno del Jefe de la Estación y otro del Alcalde mayor, los cuales daban cuenta de que el volcán Mayón estaba en erupción: «23, á 10^h 30^m a. Volcán Mayón en erupción desde anteayer tarde; verifícase descenso lava per el E.» «Volcán Mayón en ignición desde sábado 21. Hasta ahora no reviste gravedad: lava baja por esta parte. No han precedido movimientos terrestres ni ruido subterráneo.»

Año 1886

Temblor 323: 8^h x^m a. del 10 de Abril.—Todas las noticias llegadas de Iloilo y Bacolod, capitales de Panay y Negros respectivamente, son de que en una y otra isla fué el temblor bastante fuerte. En Iloilo fué precedido de pequeño ruido subterráneo y el movimiento pareció ser trepidatorio. En Bacolod fué sólo oscilatorio. Véase la carta XXXII.

Temblor 327: 0^h 18^m p. del 21 de Mayo.—De los movimientos observados en Manila hallamos la siguiente nota: Los movimientos del suelo han tenido diferentes direcciones pero las principales son: 1.ª de E¼NE. á O¼SO: 2.ª de S. 5° E. á N. 5° O. y 3.ª de NE¼N. á SO¼S. La amplitud de la oscilación mayor fué de 0°43'. La duración total, incluyendo los intervalos de una oscilación á otra, llegó á 40ˢ.

De las provincias indicadas recibiéronse luégo los partes siguientes:

LUGAR	Carácter	Dirección	Intensidad	Duración	Observaciones particulares
Mariquina (Manila) .	Rotación		Regular	30ˢ	
Ragay (Camarines S.)	Oscilación	E-O.	Fuerte	41ˢ	
Dáet (Camarines N.)	,,	SE-NO.	Regular	35ˢ	Ruido subterráneo
Libmanan (Cam.ˢ S.) .	,,	E-O.	Fuerte	40ˢ	
Nueva Cáceres (Id.) .	Oscil. trep.	E-O.	,,	40ˢ	
Albay	Oscilación	N-S.	,,	45ˢ	

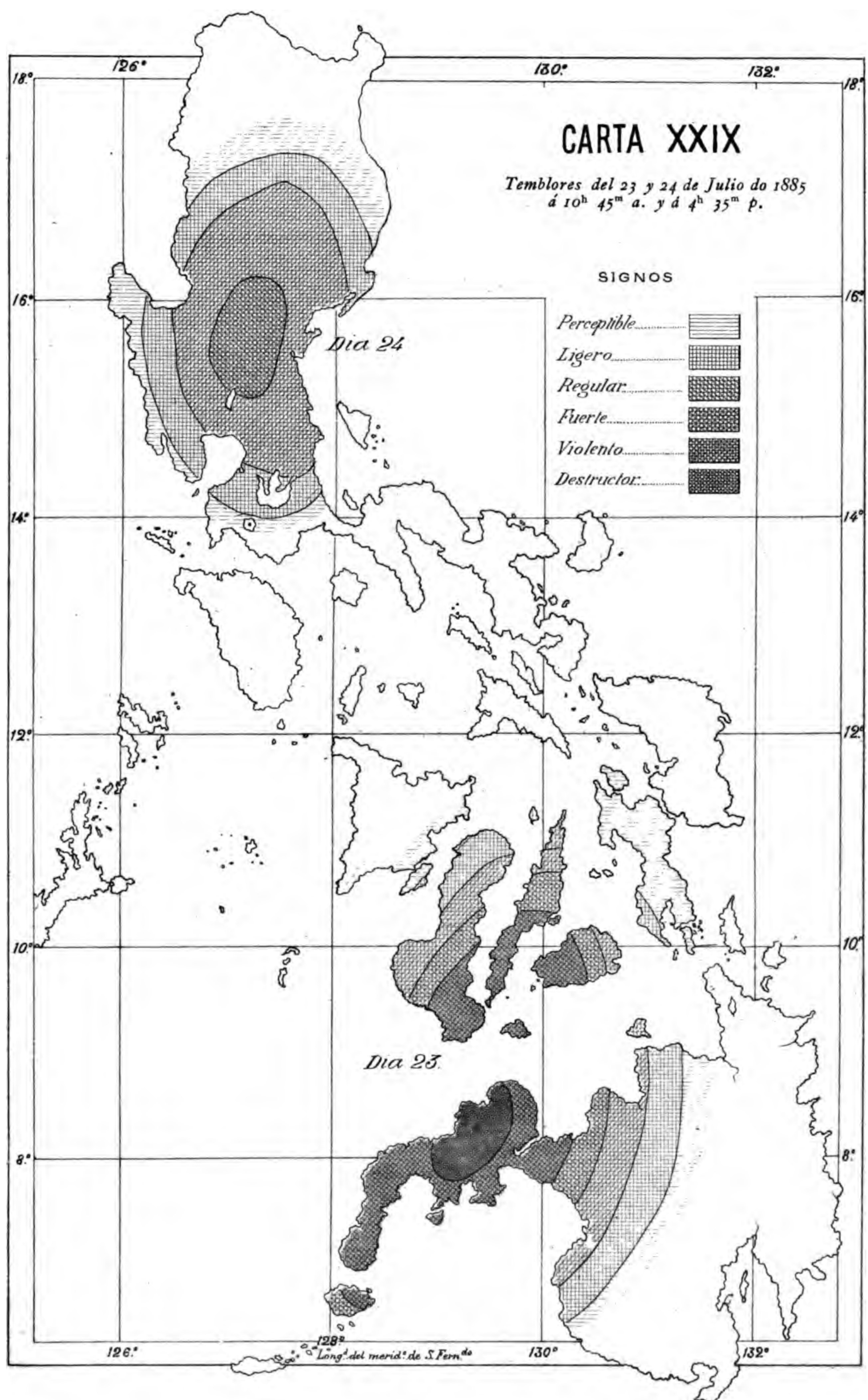
Temblor 335: 3^h 59^m a. del 2 de Agosto.—Este temblor conmovió todas las provincias occidentales y centrales de la Isla desde Pangasinán hasta la isla de Mindoro. Desarrolló su mayor fuerza en las provincias de Batangas, Cavite y Bataán: su duración fué muy larga en la región epicéntrica, pues los movimientos bien perceptibles duraron muy cerca de 60ˢ. Solamente en Taal se observaron movimientos de trepidación. Véase la carta XXXII.

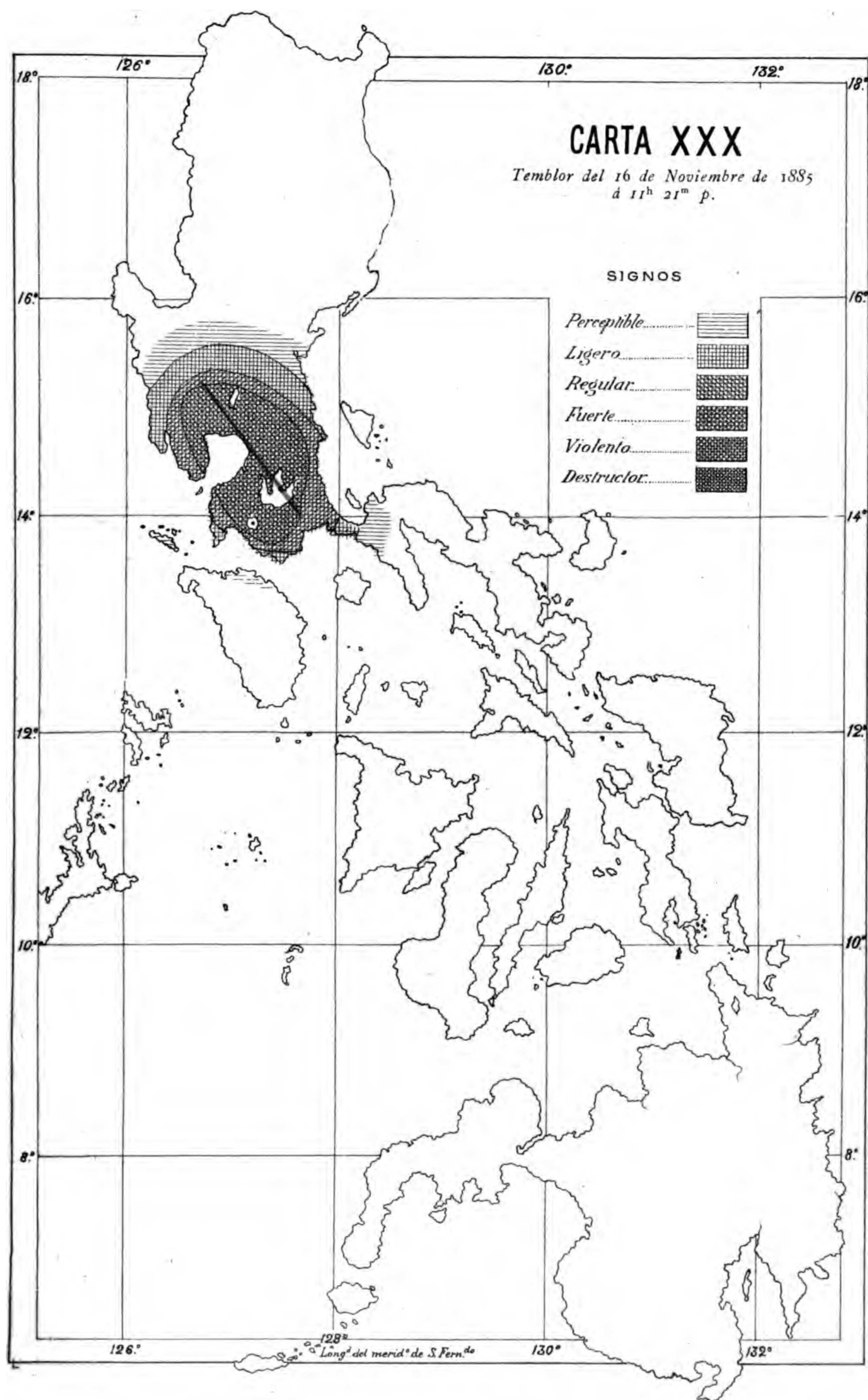
Año 1887

Temblor 344: 1^h 20^m p. del 1.° de Febrero.—Este temblor tuvo el epicentro en la cordillera central, como representa la carta XXXIII: afectó las provincias de Cagayán Isabela, ambos Ilocos, Abra y Distritos centrales, en los cuales fué notable el ruido subterráneo. Repitió á 5^h 6^m p. casi con la misma intensidad y ruido.

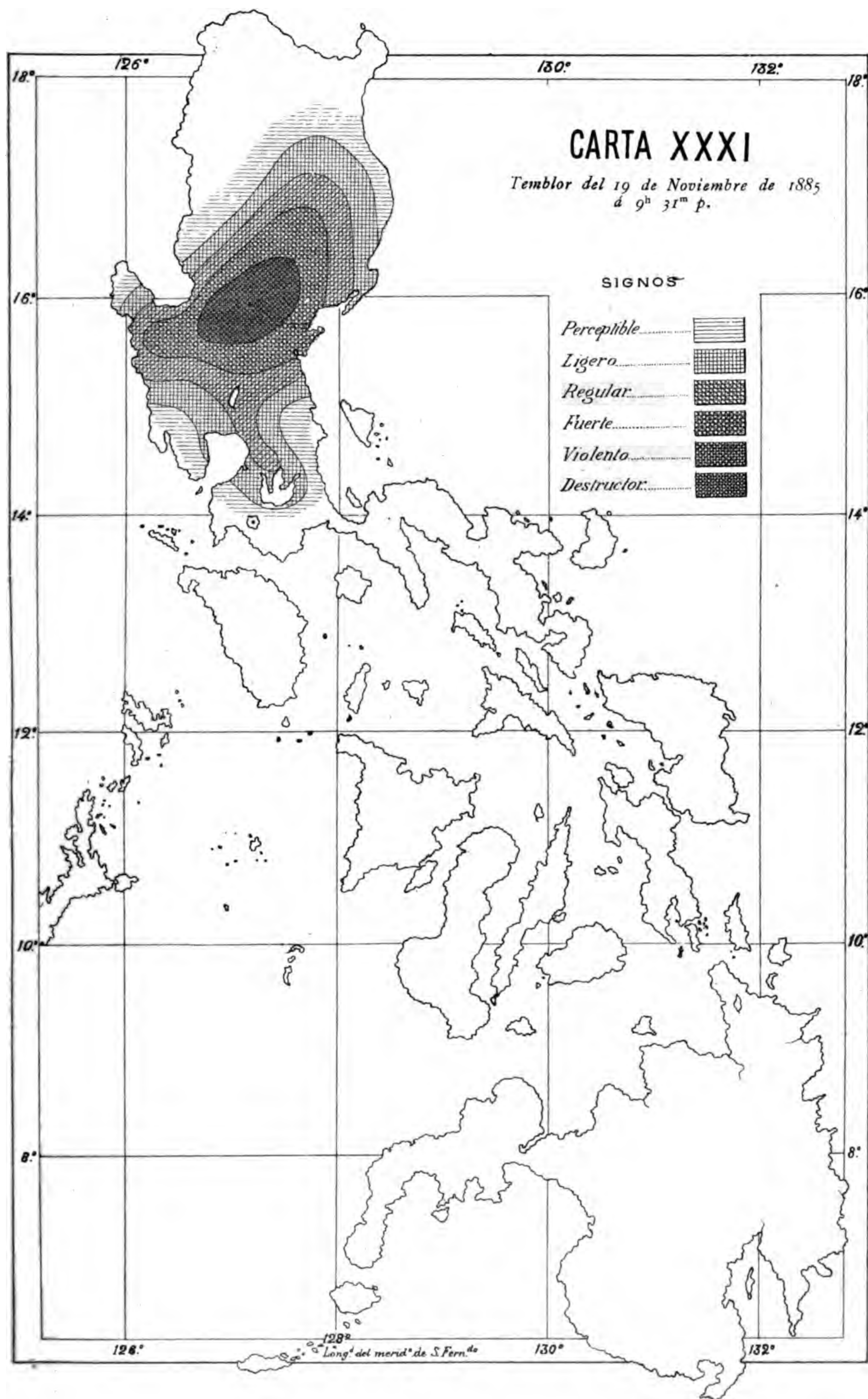
Temblor 345: 11^h p. del 2 de Febrero.—La prensa de Iloilo, Capital de Panay, da de este temblor, representado en la carta XXXIII, las siguientes noticias: *El Porvenir* dice: «El temblor ha sido de los más intensos que aquí se han sentido. Desde la hora mencionada hasta 0^h 20^m a. del 3 se contaron ocho sacudidas más, siendo la última bastante fuerte. El pánico fué grande, los destrozos de bastante consideración sobre todo en los objetos de cristal; en el camarín de la Aduana se ha caído parte de una pared y hay muchas grietas en varios edificios.»

El Eco dice también: «Serían las 11 de la noche cuando se sintió en esta Cabecera y otros pueblos de la Isla un temblor de tierra tan violento que los edificios

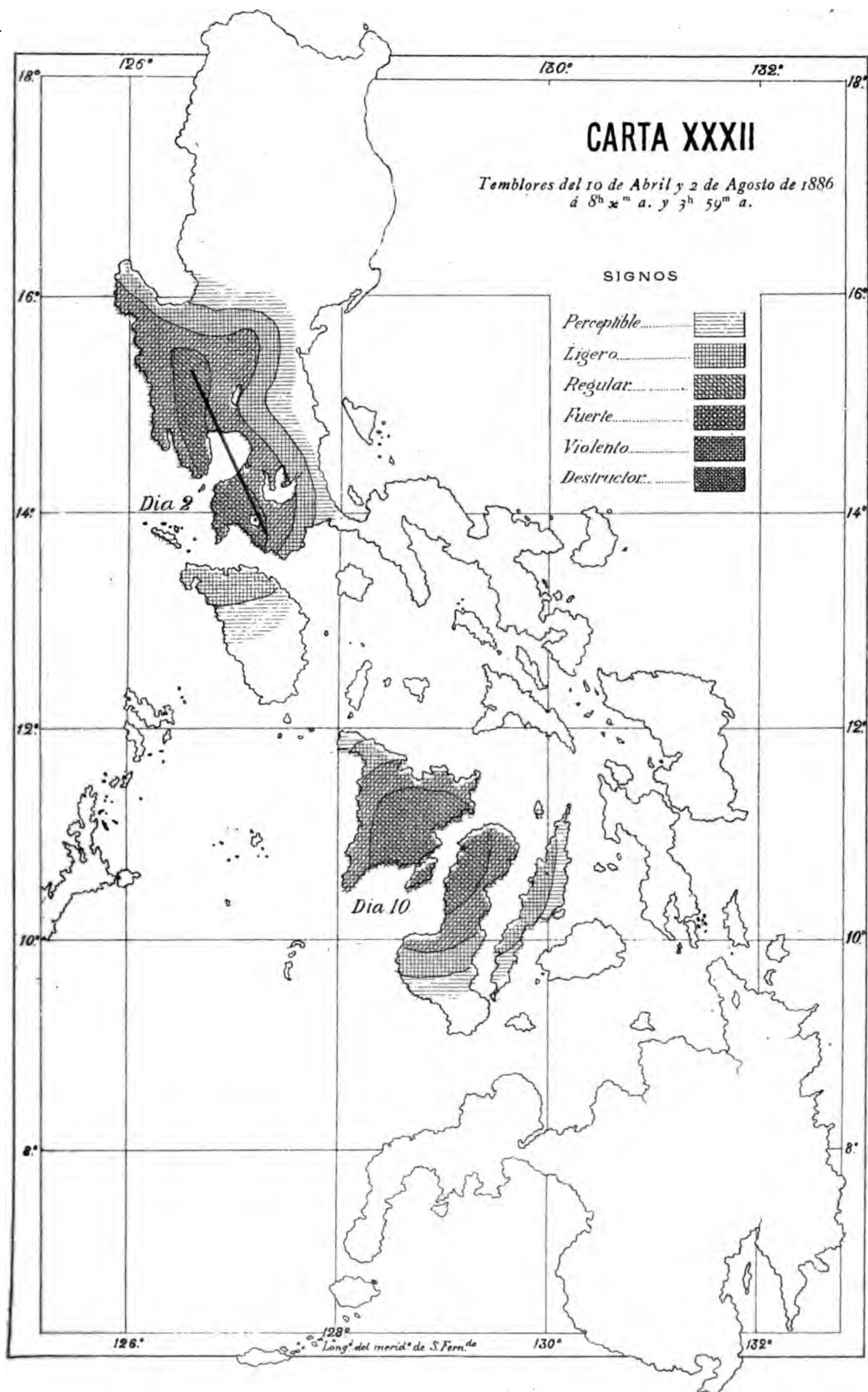

CARTA XXIX
Temblores del 23 y 24 de Julio de 1885
á 10h 45m a. y á 4h 35m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 24
Dia 23
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

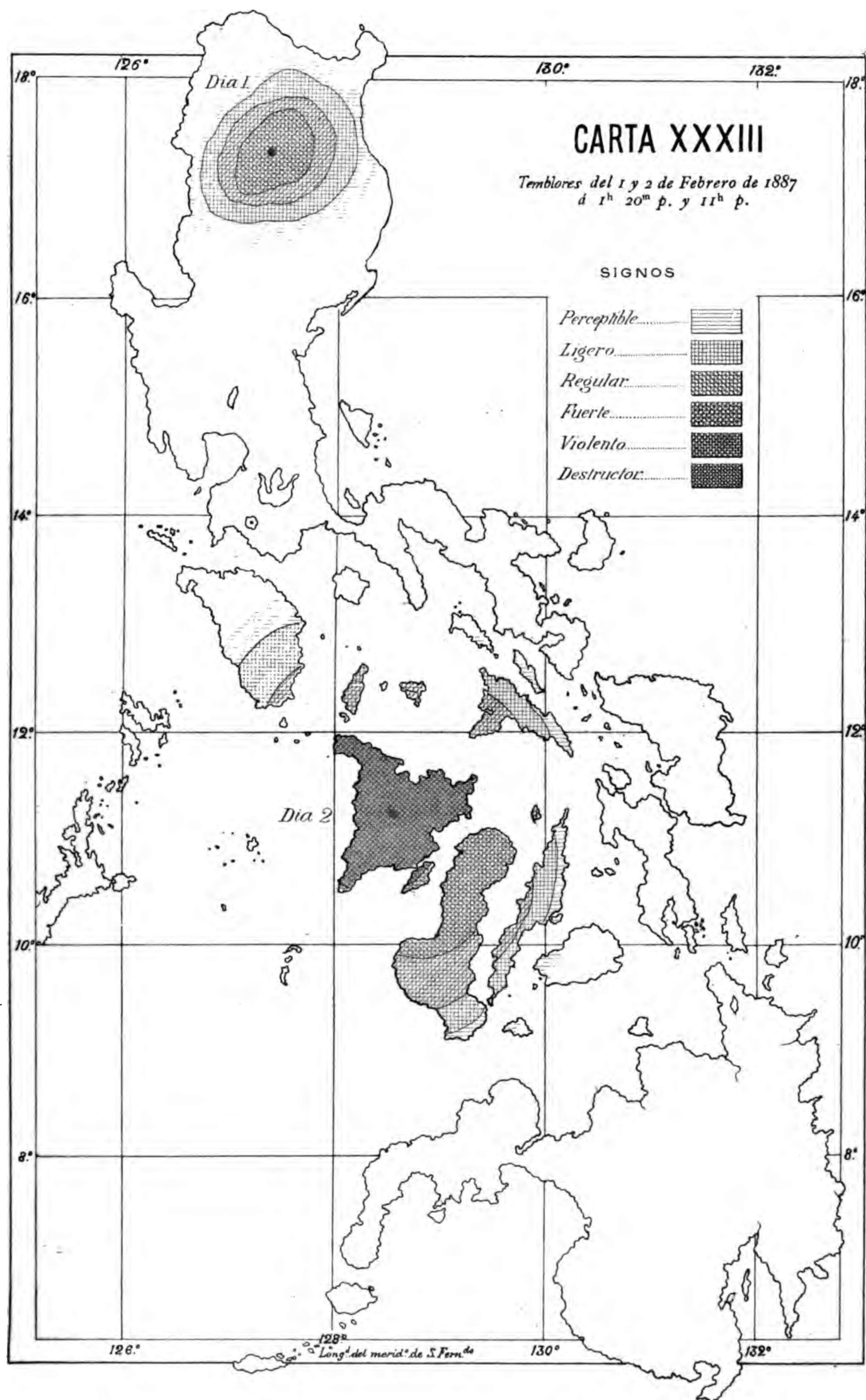


CARTA XXX
Temblor del 16 de Noviembre de 1885
á 11h 21m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



CARTA XXXI
Temblor del 19 de Noviembre de 1885
á 9h 31m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do


CARTA XXXII
Temblores del 10 de Abril y 2 de Agosto de 1886
á 8h xm a. y 3h 59m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 2
Dia 10
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long. del merid. de S. Fern.do



CARTA XXXIII
Temblores del 1 y 2 de Febrero de 1887
á 1h 20m p. y 11h p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 1.
Dia 2
126°
130°
132°
128°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

Temblor 397: 1^h 40^m p. del 3 de Mayo.—Este temblor, representado en la carta XXXVI, tuvo intensidad creciente hacia el N., pues en Laoag y Tuguegarao lo calificaron de fuerte mientras que en Vigan y otras provincias del Sur de los expresados puntos tuvo poca fuerza.

Temblor 408: 2^h 39^m p. del 19 de Agosto.—Este fué el más intenso de los varios movimientos terráqueos, que en el espacio de menos de 12 horas se experimentaron en las provincias del NE. de Luzón, acompañados todos de imponentes ruidos subterráneos, que con la intensidad de las sacudidas séismicas manifestaban bien la actividad extraordinaria de las fuerzas endógenas. Véase la carta XXXVII, la cual representa su área é intensidad. Ponemos también á continuación los partes recibidos de las dos provincias más extremas:

LUGAR	Hora	Carácter	Dirección	Intensidad	Dur.	Observaciones particulares
Aparri (Cagayán). . .	6^h 17^m a.	Oscilación	S-N.	Fuerte	25^s	Algunos dijeron que se habían percibido dos más con grandes detonaciones lejanas.
,, ,,	2^h 33^m p.	Trepidación		,,	30^s	
,, ,,	3^h 13^m p.	Oscilación	SO-NE.	Ligero	15^s	
Lal-lo (id.) . . .	6^h 10^m a.	Oscilación	NO-SE.	Fuerte	20^s	Ruidos subterráneos
,, ,,	2^h x^m p.	,,	,,	Intenso	34^s	
,, ,,	2^h 42^m p.	Trepidación		Ligero	,,	
,, ,,	3^h x^m p.	,,		Fuerte	6^s	
Tuguegarao (id.) . . .	6^h 15^m a.	Oscilación	N-S.	Fuerte		
,,	2^h x^m p.	Trep. oscil.	ONO-ESE.	Intenso		
,,	2^h 42^m p.	Oscilación	ONO-ESE.	Regular	15^s	
,,	3^h x^m p.	Rotación		,,	5^s	
Ilagan (Isabela) . . .	6^h 20^m a.	Oscilación	NE-SO.	Fuerte	20^s	
,, ,,	2^h 36^m p.	id.	NO-SE.	Intenso	25^s	

Año 1889

Temblor 427: 10^h 20^m a. del 1.° de Enero.—De este temblor que conmovió gran parte de la costa Oriental de la isla de Mindanao, como se vé en la carta XXXVIII, copiamos los siguientes datos enviados por los RR. PP. Misioneros S. J.

Surigao.—Temblor de mucha intensidad; á 7^h 55^m p. se repitieron movimientos muy ligeros.

Butuan.—Temblor muy fuerte.

Taganaán.—Eran poco más de las 10, dice una carta, cuando comenzó á moverse todo con mucha fuerza con oscilaciones de NO. á SE. y de NE. á SO.

Temblor 430: 9^h 5^m p. del 12 de Enero.—Este temblor fué principio de un período algo intenso, que se extendió hasta el 21, del cual copiamos los siguientes datos tomados del libro citado ya otras veces.

Día 12: á 9^h 40^m p. hubo otro fuerte temblor, por efecto del que cayeron varias casas y dos estatuas en la Iglesia.

Día 13: á 3^h a. se ha sentido un temblor y otros varios durante el día.

,, 14 y 15: siguen percibiéndose temblorcitos.

,, 16: á 8^h 30^m a. temblor regular.

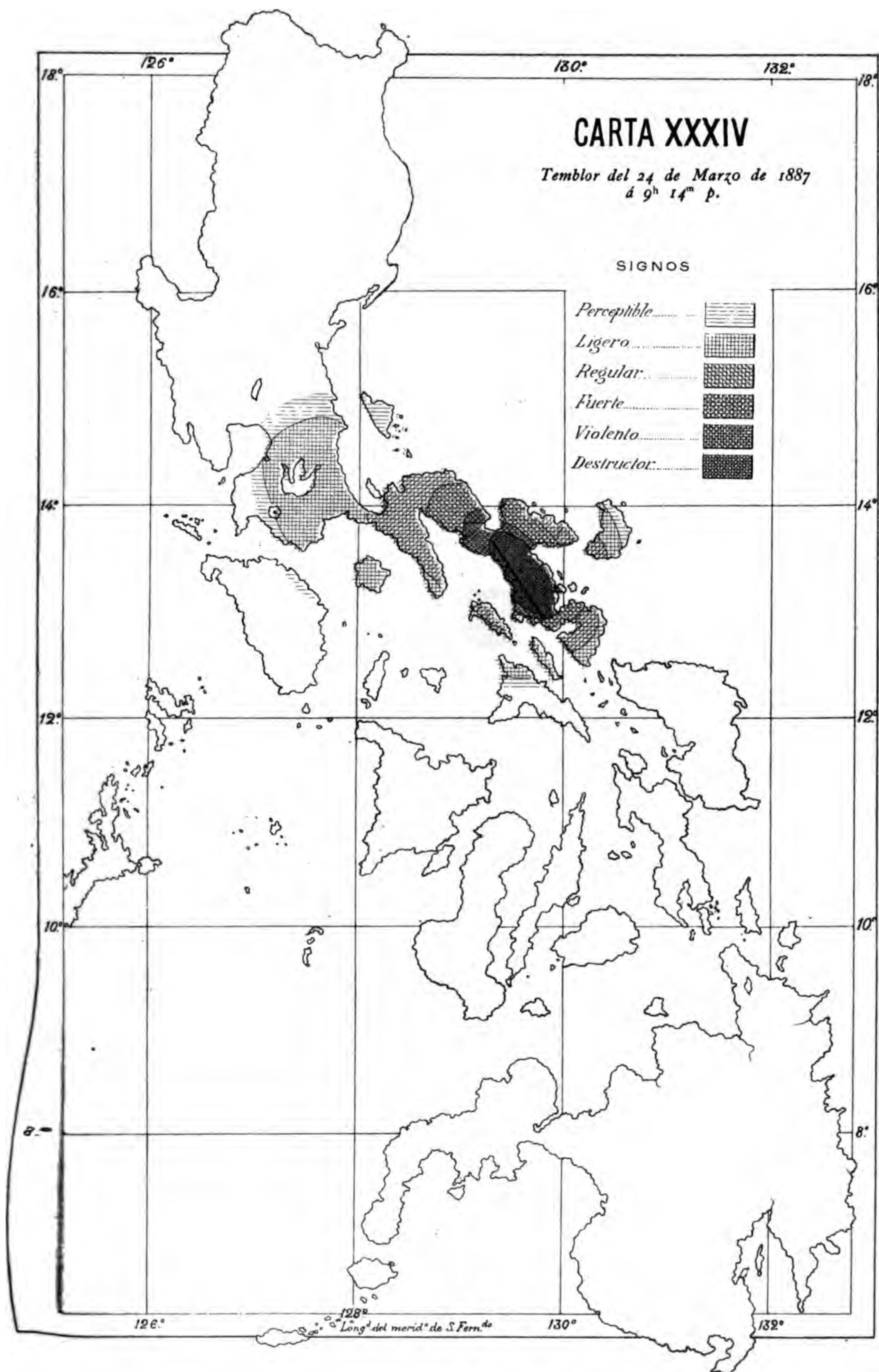
,, 17, 18, 19 y 20: continúan temblores.

,, 21: á 4^h a. fuerte temblor.

Una nota puesta después de este último temblor dice: «Pasan ya de 100 los temblores percibidos durante este mes»

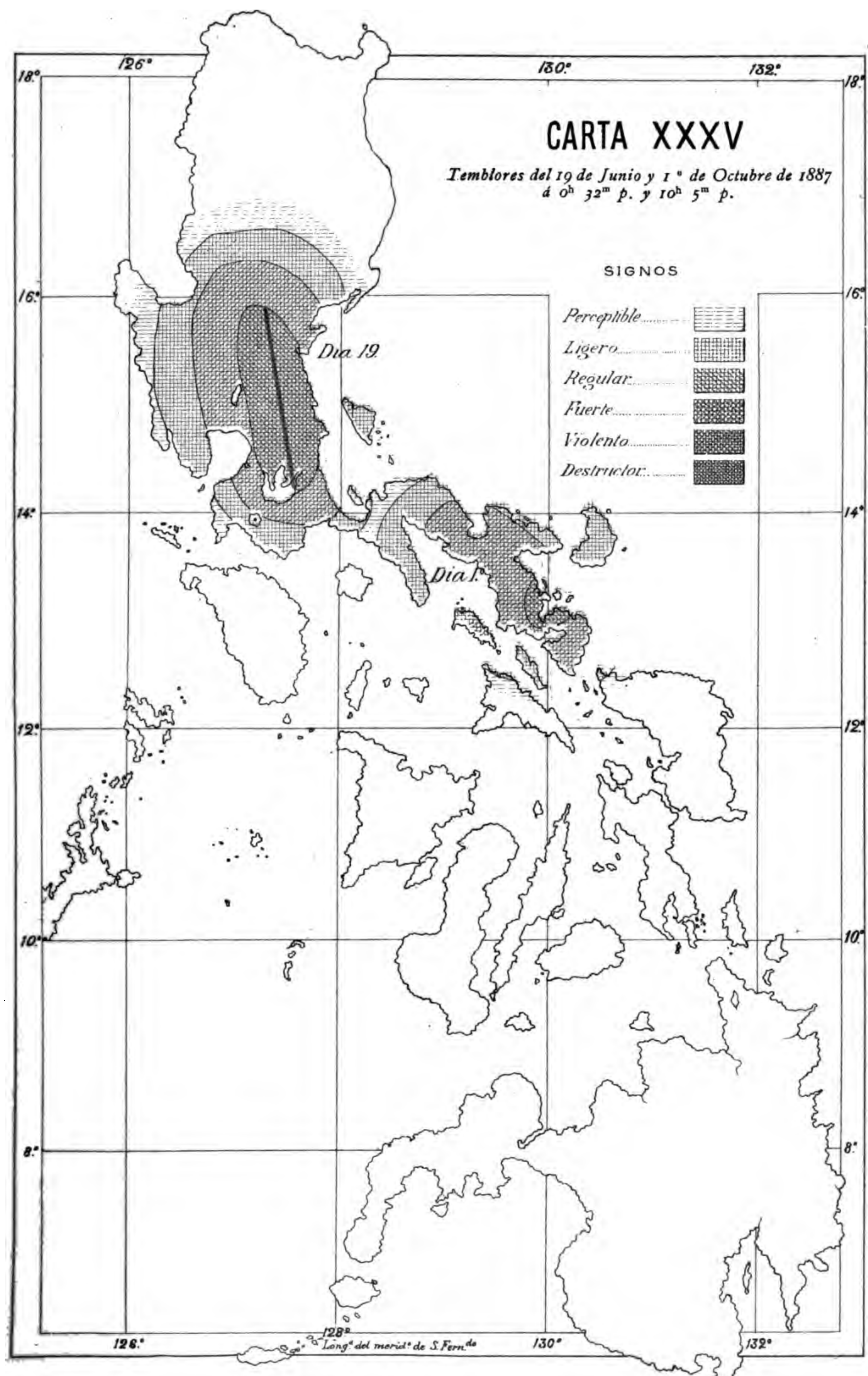
El temblor del 12 se sintió también con intensidad en Jinatúan y en toda la costa del Pacífico distinguiéndose bien tres oscilaciones: también en Butuan fué bastante fuerte.

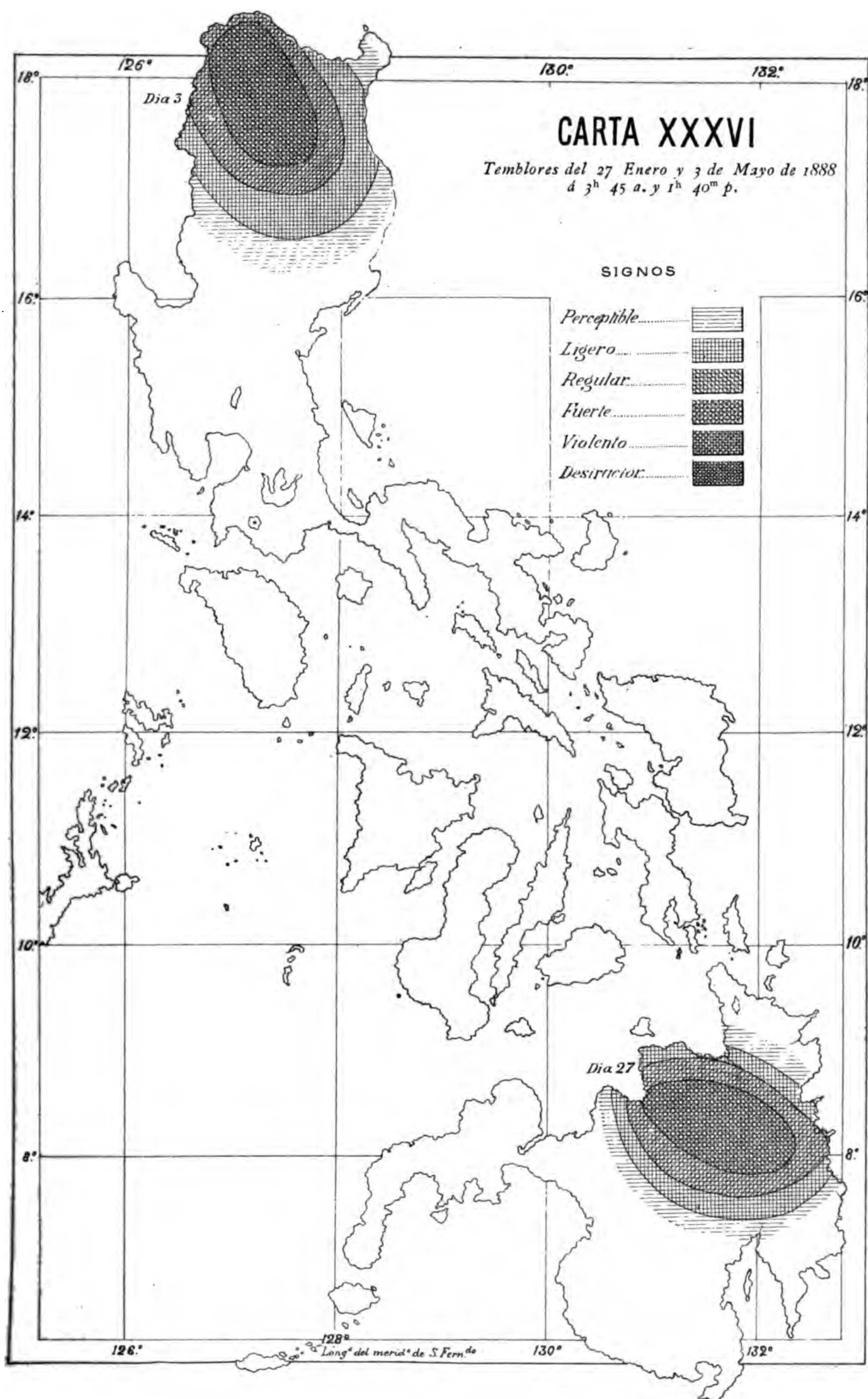
Temblor 434: 4^h x^m p. del 5 de Febrero.—Respecto de este gran temblor repre-



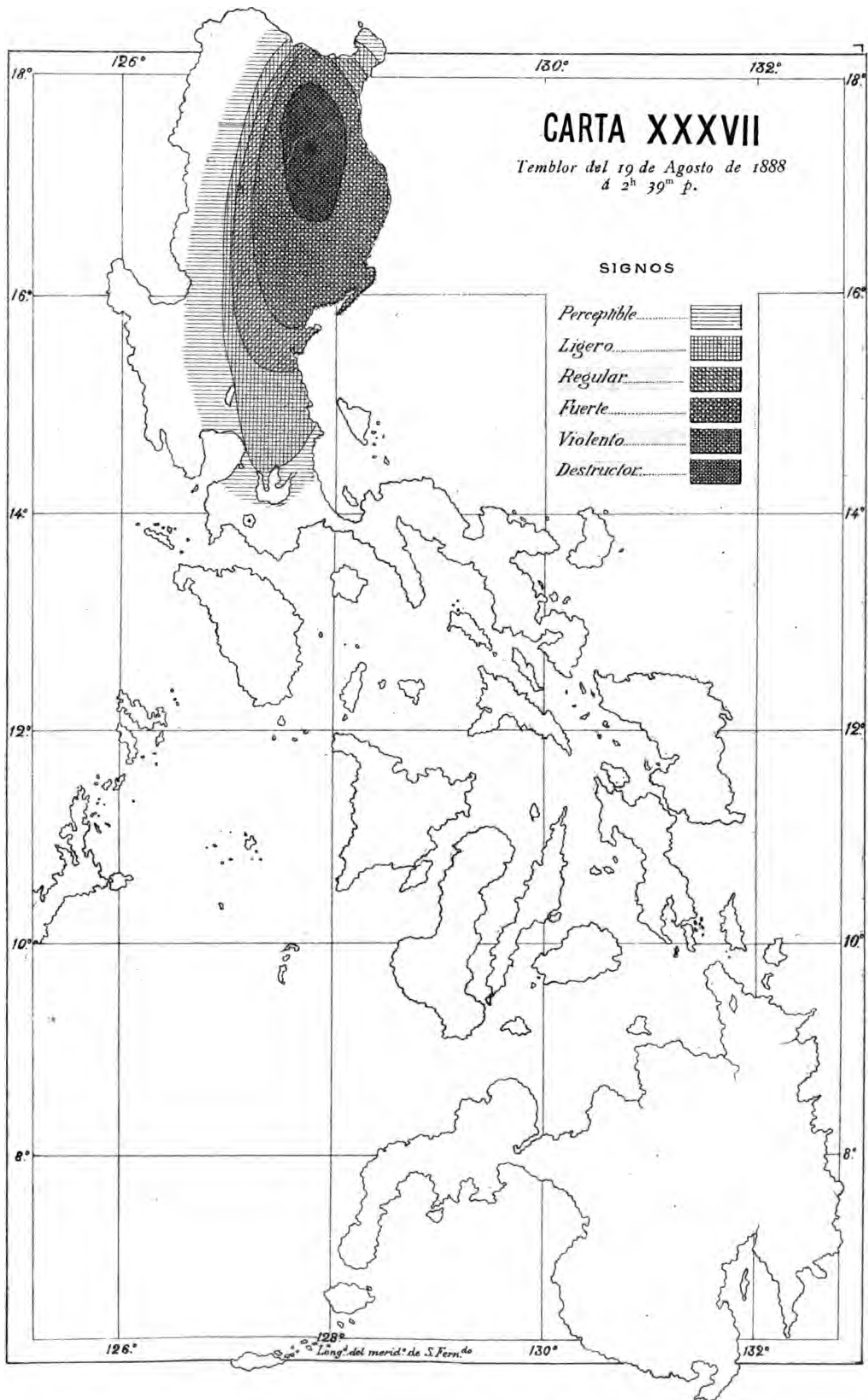
CARTA XXXIV
Temblor del 24 de Marzo de 1887
á 9h 14m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
128°
Long.d del merid.o de S. Fern.do



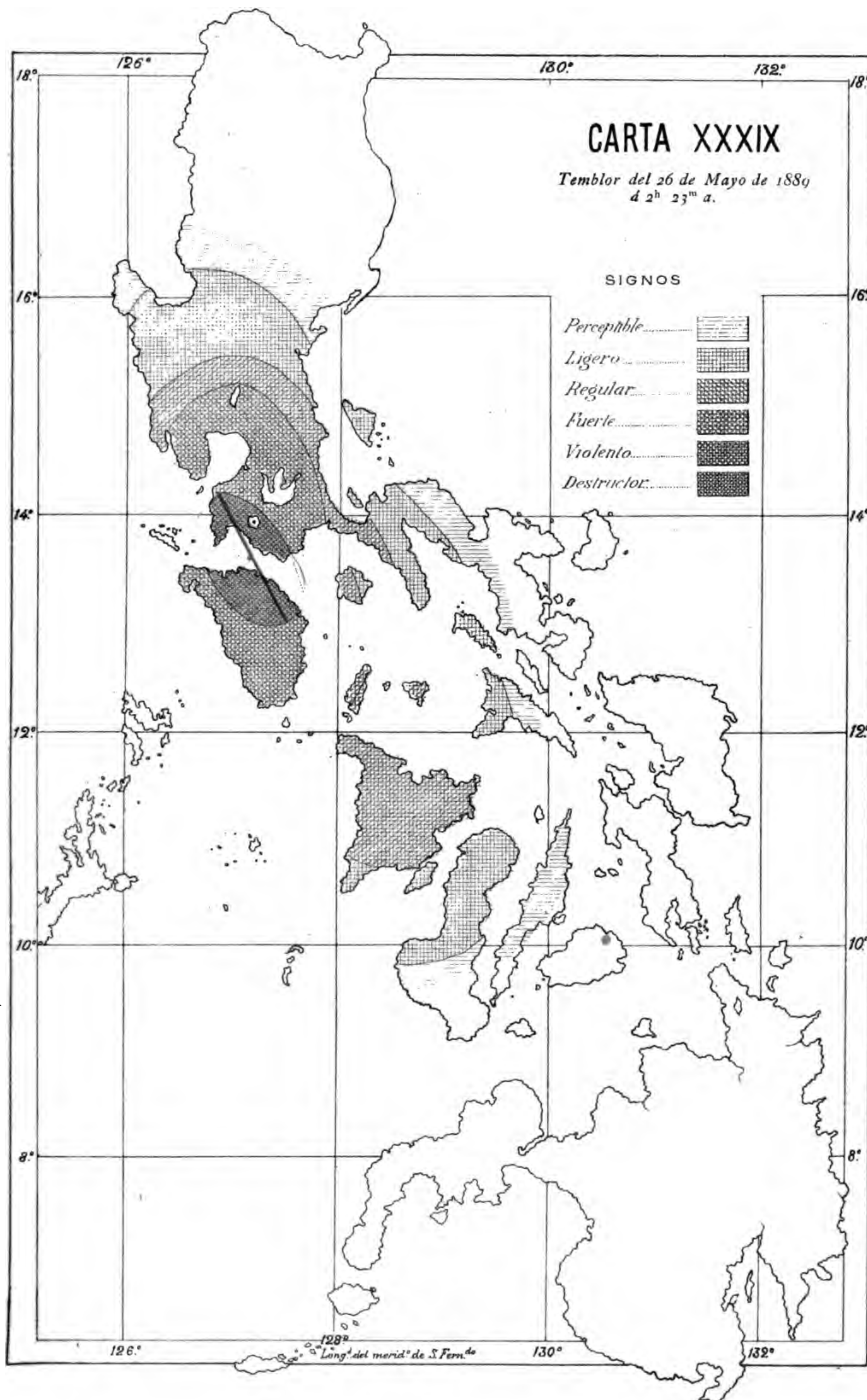

CARTA XXXV
Temblores del 19 de Junio y 1.º de Octubre de 1887
á 0h 32m p. y 10h 5m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 19
Dia 1.º
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long.ª del merid.º de S. Fern.do



CARTA XXXVI
Temblores del 27 Enero y 3 de Mayo de 1888
á 3h 45 a. y 1h 40m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
Dia 3
Dia 27
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Longᵈ del meridᵒ de S. Fernᵈᵒ



CARTA XXXVII
Temblor del 19 de Agosto de 1888
á 2h 39m p.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Long. del merid. de S. Fern.do



CARTA XXXIX
Temblor del 26 de Mayo de 1889
á 2h 23m a.
SIGNOS
Perceptible
Ligero
Regular
Fuerte
Violento
Destructor
18°
16°
14°
12°
10°
8°
126°
128°
130°
132°
Long.d del merid.o de S. Fern.do

sentado en la carta XXXVIII dicen de Zamboanga: «Fuertísimo temblor de tierra que duró cerca de un minuto.»

De Iloilo (Cabecera de Panay): «Ligero temblor de oscilación, que pareció largo por haberse sucedido dos ó tres sacudidas.»

Copiamos de un periódico la siguiente nota que suponemos se refiere á este mismo temblor.

«Por el vapor *Churruca* sabemos que han ocurrido grandes temblores en Mindanao. En Cottabato hubo uno que duró más de un minuto, de carácter aterrador. El mismo vapor experimentó dos en el mar, uno á la ida y otro á la vuelta.»

«Cuando ocurrió el primero no dejó de haber cierta alarma, pues al principio se creyó, al notar las sacudidas del vapor impulsado por la mar, que había tocado en alguna piedra ó bajo, pero cuando se vió subir el agua turbia y cenagosa formando remolinos, se vino en conocimiento de que todo obedecía al terrible fenómeno: en Zamboanga y Cottabato no han ocurrido grandes desperfectos por ser los edificios generalmente de materiales ligeros (caña y nipa ó madera).»

Temblor 444: 2^h 23^m a. del 26 de Mayo.—Este temblor fué sin duda uno de los que pueden muy bien formar época en el Archipiélago filipino. Su área de acción abarcó toda la parte meridional de Luzón desde Pangasinán y Nueva Écija hasta las Islas Bisayas, como puede verse en la carta XXXIX.

Los datos llegados á este Observatorio son muy numerosos: comenzando pues por lo observado en Manila basta que traslademos algo de lo mucho y bueno que encontramos escrito en el Registro del Observatorio.

«Anuncióse el imponente fenómeno con un ruido sordo á manera de cañonazo lejano continuado, produciendo así el efecto de un fuerte chubasco de viento al acercarse. Este fenómeno pudo perfectamente observarse por uno de los Oficiales de guardia del Observatorio, que se hallaba en aquel momento en la azotea del mismo, haciendo la serie de observaciones meteorológicas correspondientes á 2^h a.

Siguióse inmediatamente un movimiento suave y á los pocos segundos se alteró de una manera notable la oscilación, produciendo una sensación inexplicable por la diversidad de direcciones á que nos hallábamos sometidos. Después de esta perturbación de movimientos, se experimentaron otras dos recrudecencias de intensidad, con cambio de dirección decreciendo la fuerza hasta establecerse la calma por completo.

El área de máxima intensidad comprendió la parte S. de la provincia de Batangas y el N. de la isla de Mindoro; como puede verse en la carta citada y en los datos siguientes:

Batangas: En esta Provincia fué violento; sus efectos fueron muchas averías en los edificios principales (que suelen ser los únicos de mampostería); como son Iglesia, Tribunal, Cárcel y Juzgado: estos dos últimos hubieron de desalojarse. Oyéronse ruidos subterráneos durante el temblor, que además produjo varias grietas en distintos puntos de la Provincia y destrozó el techo de la Iglesia de Bauang. Según dijeron los naturales de dicha Provincia, este temblor fué en ella de mayor intensidad que los del 63 y 80 aunque más corto.

Isla de Mindoro: Dicen de Calapan que el día anterior había sido calurosísimo, cual apenas nunca se había visto; la coloración del horizonte á la puesta del sol imponente. El temblor muy fuerte; apenas ningún objeto dentro de las casas quedó en su lugar y en la torre de la Iglesia habrá que hacer algunas reparaciones. Á 1^h 30^m p. repitió el fenómeno séismico aunque con menos intensidad.

Temblor 458: 11^h 10^m a. del 6 de Octubre.—Este temblor que se dejó sentir en casi toda la isla de Mindanao y algunas de las Bisayas está representado en la carta XL. Véanse las observaciones remitidas de Caraga por los PP. Misioneros Jesuítas.

Caraga: «Á 11^h 10^m a. del 6 sintiéronse fuertes movimientos de trepidación y oscilación durante un minuto; parecía que todo debía venirse abajo, toda la vajilla se caía; salimos á la calle y era tanto el vaivén que apenas nos podíamos tener de pie; les animales corrían de una parte á otra buscando azorados lugar seguro y firme: los árboles aun pequeños se balanceaban como azotados por fuerte viento.»

1007

CAPÍTULO SÉPTIMO

Observaciones seismométricas hechas en el Observatorio

(1869 - 1889)

Les tremblements marqués en crayon (–) sont ceux déjà signalés dans les tableaux antérieurs –

§ I. Dirección é intensidad de 211 temblores

Año	Mes	Día	ora	Intensidad	DIRECCIÓN
1869	X	1	11^h 35^m a.	15° 50'	SSE. - NNO.
	,,	+ 3	7^h 51^m p.	1° 08'	OSO. - ENE.
	,,	+ 4	11^h 56^m p.	0° 30'	ENE. - OSO.
	,,	+ 5	3^h 32^m a.	0° 35'	SSE. - NNO.
	,,	23	4^h 30^m p.	0° 52'	E. - O.
1870	III	9	10^h 45^m p.		SSE. - NNO.
	,,	17	10^h 50^m p.	0° 35'	E. - O.
	,,	24		1° 0'	SSE. - NNO.
	V	18	3^h 10^m a.	0° 50'	SO. - NE.
	,,	25	4^h 47^m p.	0° 30'	NNO. - SSE.
1872	IV	29	5^h a.		NE. - SO.
	XII	19	10^h 10^m p.		SO. - NE.
	,,	29	11^h 48^m a.	11° 5', 9° 3'	ONO. - ESE., S. - N.
1873	I	16	11^h 45^m p.	2° 5'	E¼NE. - O¼SO.
	,,	18	5^h 5^m p.	1° 5'	ESE. - ONO.
	III	+ 31	1^h 58^m p.	1° 42'	NO¼N. - SE¼S., NE. - SO.
	IV	5	3^h 5^m a.	0° 7'	NO. - SE.
	VI	+ 11	11^h 15^m p.	1° 8'	SO. - NE.
	IX	6	3^h 5^m a.		NO. - SE.
	XI	14	5^h 30^m p.	2° 0'	ENE. - OSO.
	,,	15	1^h 15^m a.	0° 12'	NE. - SO.
1874	I	+ 17.	4^h a.	0° 2'	SE. - NO.
	II	3	6^h 5^m a.	0° 45'	NNE. - SSO.
	,,	,,	1^h 15^m p.	0° 24'	E. - O., N¼NE. - S¼SO.
	,,	,,	1^h 50^m p.	0° 27'	NE¼N. - SO¼S.
	VII	8	10^h 32^m a.	1° 00'	NE¼N. - SO¼S.
	X	16	10^h 9^m a.	2° 0', 3° 30'	N. - S., E. - O.
	,,	,,	10^h 15^m a.	3° 0'	ENE. - OSO.
	,,	,,	0^h 29^m p.	1° 0'	ENE. - OSO.
	,,	17	3^h 40^m a.	0° 30'	E. - O.
	,,	,,	5^h a.	0° 48'	E. - O.
	,,	,,	2^h 27^m p.	0° 40'	NE. - SO.
	,,	18	5^h 30^m a.	0° 16'	NE. - SO.
	,,	19	10^h 4^m a.	0° 14'	ONO. - ESE.
	,,	20	3^h 30^m a		E¼NE. - O¼SO.
	,,	21	8^h 31^m a.	1° 0'	NE¼N. - SO¼S.
	,,	,,	10^h 48^m a.		NE. - SO.
1875	I	4	7^h 30^m a.		E. - O.

Año	Mes	Día	Hora	Intensidad	DIRECCIÓN
1875	I	27	7^h 20^m a.	0° 48'	NE¼E. - SO¼O.
	,,	28	7^h 28^m a.	0° 24'	E. - O.
	II	5	11^h 25^m p.	0° 48'	ENE. - OSO.
	IX	17	3^h x^m a.	0° 42'	N. - S.
	XI	1	4^h 25^m p.		ENE. - OSO.
	XII	18	5^h 20^m p.	0° 45'	ENE. - OSO.
1876	VII	13	10^h 34^m p.	1° 30'	NNE. - SSO.
	XII	12	4^h 5^m p.	0° 30'	NE. - SO.
	,,	25	9^h 25^m a.	0° 30'	NO. - SE.
1877	II	15	7^h 31^m a.	1° 00'	NO. - SE.
	,,	27 ó 26	8^h 25^m p.	1° 30'	N¼NE. - S¼SO.
	V	1	1^h 16^m p.	1° 00'	NE. - SO.
	,,	14	6^h 47^m p.	0° 15'	E. - O.
	VI	2	11^h 6^m p.	2° 0'	NNE. - SSO.
	,,	6	8^h 23^m a	0° 30'	NNO. - SSE.
	,,	11	6^h 50^m a.	0° 15'	ENE. - OSO.
	VII	5	12^h 07^m p.	2° 45'	E¼NE. - O¼SO.
	VIII	12	4^h p.		NO. - SE.
	IX	20	8^h 29^m a.		E. - O.
	X	16	4^h 27^m p.	0° 10'	NNE. - SSO.
	,,	18	4^h a.	0° 10'	E. - O.
	,,	20	6^h 45^m a.	0° 45'	OSO. - ENE.
	XI	11	10^h 35^m a.	0° 50'	NE. - SO.
	,,	21	6^h 05^m a.	0° 25'	NO. - SE.
	,,	29	1^h 57^m p.	0° 27'	NE. - SO.
1878	I	12	9^h 5^m a.	1° 00'	NNO. - SSE.
	,,	30	4^h 5^m a		NE. - SO.
	,,	,,	4^h p.		E. - O.
	III	11	4^h 9^m p.		E. - O.
	,,	30	1^h 30^m a.		N. - S.
	IV	27	2^h 17^m p.	0° 15'	NO. - SE.
	V	2	3^h 30^m p.		N. - S.
	,,	23	1^h 25^m p.		O. - E.
	VI	8	3^h 30^m p.		N. - S.
	VIII	13	0^h 14^m p.	2° 15'	NO¼O. - SE¼E.
	,,	22	2^h 8^m p.		E. - O.
	IX	10	9^h 31^m p.		NO. - SE.
	X	13	1^h 35^m a.		OSO. - ENE.
	,,	,,	1^h 55^m a.		E. - O.
	,,	,,	2^h 5^m a.		SO. - NE.
	,,	,,	3^h 8^m a.		O. - E.
1879	I	3	9^h 29^m a.	0° 30'	N¼NE. - S¼SO.
	,,	30	2^h 30^m p.	0° 27'	SO. - NE.
	,,	,,	5^h 44^m p.		SO. - NE.
	II	3	7^h 5^m p.	0° 6'	NO¼N. - SE¼S.
	V	7	4^h 45^m a.	0° 32'	SSE. - NNO.
	IX	5	8^h 35^m a.	1° 2'. 0° 50'	S¼SO. - N¼NE., SSE. - NNO.
	X	18	11^h 5^m p.	0° 36'	O¼SO. - E¼NE.
	,,	29	11^h 14^m a.		ENE. - OSO.
	XII	14	9^h 28^m a.	0° 12'	NNE. - SSO.
1880	IV	22	7^h 55^m p.		E. - O.
	VII	15	0^h 53^m a.	2° 43'	SE. - NO.
	,,	18	12^h 40^m p.	22° 11', 10° 10', 9	SO. - NE.
	,,	20	3^h 40^m p.	6° 15'	SE¼E. - NO¼O.
	,,	,,	10^h 40^m p.	10° - 17°	E. - O.
	,,	25	4^h 2^m a.	1° 33'	ENE. - OSO.
	,,	28	,,	0° 27'	NE. - SO.
	VIII	1	4^h 10^m p.		SO. - NE.
	,,	14	,,		E. - O.
	IX	15	2^h 6^m p.		E. - O.
	X	6	10^h 55^m a.		N. - S
	XI	25	4^h 14^m p.		NE. - SO.
	,,	26	9^h 30^m p.	1° 0'	SO¼S. - NE¼N.
1881	II	2	9^h 15^m p.		NE. - SO.
	V	15	7^h 54^m a.	2° 37', 1° 15'	E¼NE. - O¼SO., NE¼E. - SO¼O.
	,,	25	1^h 35^m p.		NE. - SO.
	VII	28	1^h 55^m p.		NE. - SO.
	,,	30	2^h 15^m p.		SSE. - NNO.
	VIII	14	9^h 46^m p.	4° 36'	SO¼O. - NE¼E.
	,,	15	9^h 13^m p.	1° 12', 2° 37'	SE¼S. - NO¼N. y ENE. - OSO.
	IX	20	3^h p.	1° 4'	NNE. - SSO.
	,,	28	3^h 34^m p.	0° 12'	NNO. - SSE.

Año	Mes	Día	Hora	Intensidad	DIRECCIÓN
1881	IX	30	5^h 32^m a.	0° 34'	NNO.-SSE.
	X	2	2^h 24^m p.		S.-N.
	,,	4	2^h 30^m p.	0° 30'	ONO.-ESE.
	,,	24	1^h 48^m a.	1° 12'	S¼SE.-N¼NO.
	,,	31	9^h 39^m a.		SSE.-NNO.
	XI	8	10^h 8^m p.	0° 40'	NE.-SO.
	XII	8	9^h 5^m a.	0° 14'	NE¼N.-SO¼S.
	,,	31	5^h 20^m p.	1° 45'	NE.-SO.
1882	I	21	5^h 15^m a.	0° 30'	NO.-SE.
	III	12	12^h 38^m p.	1° 42'	SE.-NO.
	,,	24	8^h 4^m a.	0° 14'	SSO.-NNE.
	IV	21	10^h 26^m a.	0° 8'	ENE.-OSO.
	,,	30	10^h 8^m a.	1° 15'	N¼NE.-S¼SO.
	,,	,,	8^h 52^m p.	0° 14'	N¼NE.-S¼SO.
	V	1	3^h 32^m p.	0° 14'	N¼NE.-S¼SO.
	,,	22	11^h 54^m a.	0° 35'	E.-O.
	VI	21	10^h 15^m p.	0° 24'	N¼NE.-S¼SO.
	,,	28	5^h 32^m a.	0° 14'	N¼NE.-S¼SO.
	VII	9	1^h 35^m p.	0° 45'	E.-O.
	,,	19	10^h 11^m p.	0° 5'	SO¼O.-NE¼E.
	,,	25	5^h 59^m a.	1° 14'	SO.-NE.
	,,	,,	6^h 28^m	3° 6'	SO.-NE.
	,,	,,	10^h 45^m a.	0° 25'	N¼NO.-S¼SE.
	,,	28	3^h 29^m p.	0° 15'	NE¼N.-SO¼S.
	IX	11	11^h 58^m p.	2° 14'	SO¼S.-NE¼N.
	,,	12	8^h 30^m a.		OSO.-ENE.
	,,	15	9^h 54^m a.	4° 20'	SO.-NE.
	,,	16	8^h 32^m a.	0° 42'	NNE.-SSO.
	,,	17	8^h 46^m p	0° 44'	ENE.-OSO.
	X	4	2^h 32^m p.	0° 42'	S¼SE -N¼NO.
	,,	10	4^h 57^m p.	1° 14'	SE.-NO.
	XI	3	6^h 45^m a.	0° 10'	E.-O.
	,,	15	5^h 55^m a.	0° 14'	NE.-SO.
	,,	29	5^h 4^m a.		NE¼N.-SO¼S.
1883	II	5	3^h 43^m a.	0° 12'	NNE.-SSO.
	,,	6	12^h 20^m p.	1° 06'	N.-S.
	,,	10	3^h 28^m a.	0° 47'	NNE.-SSO.
	,,	11	0^h 38^m p.		E.-O.
	IV	1	3^h 11^m p.	0° 14'	ENE.-OSO.
	V	6	7^h 2^m p.	0° 28'	NE¼N.-SO¼S.
	VI	5	4^h 29^m p.	0° 08'	N.-S.
	VII	14	4^h 25^m a.	0° 44', 0° 30'	SE.-NO.
	,,	20	4^h a.	0° 28'	SE.-NO.
	,,	27	5^h 51^m p.	1° 5'	NE.-SO.
	VIII	9	0^h 17^m p.	0° 43'	SE¼E.-NO¼O
	,,	11	6^h 11^m a.	0° 12'	N¼NO.-S¼SE.
1884	I	10	7^h 22^m a.	0° 14'	SSE.-NNO.
	III	22	4^h 49^m p.	0° 26'	NO.-SE.
	IV	20	6^h 43^m a.	0° 26'	NE.¼N.-SO¼S.
	V	12	11^h 14^m p.	0° 25'	O.-E.
	X	12	0^h 12^m a.		NNE.-SSO.
	,,	29	4^h 10^m a.	4° 23', 4° 48'	ESE -ONO., N¼NE.-SS¼O.
	,,	,,	8^h 18^m	0° 33'	E¼SE.-O¼NO.
	XI	11	4^h 35^m p.	1° 15', 1° 30', 1° 50'	ESE.-ONO., NE¼E.-SO¼O., SE¼S.-NO¼N.
	XII	17	11^h 57^m p.	0° 05'	NNE.-SSO.
	,,	20	8^h 39^m 10^s p.	1° 36'	NO.-SE
1885	III	3	0^h 5^m a.	0° 12'	NNO -SSE.
	IV	4	0^h 34^m a.	0° 15'	NO.-SE.
	,,	22	9 6^m a.	0° 30'	ENE.-OSO.
	V	14	7^h 36^m p.	0° 15'	ENE.-OSO.
	,,	15	7^h 6^m a.	1° 40', 1° 10'	NNE.-SSO., N¼NO.-S¼SE.
	,,	16	0^h 47 a.		N.-S.
	VII	24	4^h 35^m p.		NE.-SO.
	VIII	27	7^h 13^m p.	0° 20', 0 12'	E.-O., SSE -NNO.
	X	13	5^h 6^m p.	1 35', 1° 14'	ENE.-OSO., SSE.-NNO.
	XI	16	11^h 21^m 57 p.	6° 25'	SSE.-NNO.
	,,	18	2^h 38^m a.	1° 15'	S.-N.
	,,	19	9^h 31^m p.	1° 25'	NE.-SO.
	,,	22	9^h 20^m a.		NE.-SO.
	,,	25	5^h 35^m a.	1° 15'	NNE.-SSO.
	,,	27	4^h p.	0° 12'	E¼NE.-O¼SO.
1886	I	14	11^h 36^m a.	0° 50'	SSO.-NNE., E.-O.

Año	Mes	Día	Hora	Intensidad	DIRECCIÓN
1886	I	24	1^h p.		NO. - SE.
	VI	14	11^h 43^m p.	0° 20'	NE. - SO., N. - S.
	V	21	0^h 18^m p.	0° 43'	E¼NE. - O¼SO., SE. - NO., NE¼N. - SO¼S.
	VI	6	9^h 56^m p.	0° 14'	NNO. - SSE.
	,,	27	2^h p.	0° 1', 52'	N. - S.
	VII	29	7^h a.	0° 02'. 52'	NE. - SO.
	VIII	2	3^h 59^m a.	2° 27', 1° 48'	S¼SO. - N¼NE., NO. - SE.
	IX	2	11^h 54^m p	0° 12'	NNE - SSO.
1887	III	24	9^h 14^m p.	0° 04'	SE. - NO.
	,,	25	0^h 45^m p.	0° 05'	SE. - NO.
	IV	26	11^h 09^m a.	0° 04'	SE. - NO.
	VI	19	0^h 32^m p.	0° 21'	ONO. - ESE., NO. - SE.
	VII	12	2^h 51^m a.	0° 08'	SSE. - NNO.
	X	1	10^h 05^m p.	0° 15', 0° 10'	E. - O., SE¼S. - NO¼N.
	XII	1	5^h 34^m a.	0° 03'	N. - S.
1888	II	14	5^h 28^m a.	0° 04'	ONO. - ESE.
	,,	22	9^h 51^m a.	0° 04'	NNE. - SSO.
	V	19	3^h 27^m p.	0° 08'	S. - N., ONO. - ESE
	VIII	19	2^h 39^m p.	0° 12'	N¼NE. - S¼SO., N. - S., NE. - SO.
	,,	,,	1^h 15^m p.	0° 07'	NNO - SSE.
	XII	14	10^h 45^m p.	0° 05'	ENE. - OSO., E - O.
	,,	15	0^h 38^m p.	0° 02'	NE. - SO.
	,,	23	4^h 54^m a.	0° 08'	E. - O., ENE - OSO.
1889	IV	19	2^h 15^m a.	0° 12'	ENE. - OSO., ONO. - ESE.
	V	12	9^h 28^m a.		OSO. - ENE.
	,,	26	2^h 23^m a.	5° 55', 18'	SSE. - NNO.
	,,	27	9^h 11^m a.		ENE. - OSO.. NO. - SE.
	VI	4	5^h 34^m a.	0° 07'	SSO. - NNE., ENE. - OSO.
	XII	6	9^h a.	0° 18', 30'	NNE. - SSO.

§ II. CURVAS SEISMOGRÁFICAS

Un buen seismómetro tendría que registrar con precisión el tiempo, la direccion é intensidad que resulta de las componentes horizontales y verticales del temblor; sería preciso que en cada momento dejase registrado el sentido de los impulsos sucesivos y el verdadero desplazamiento que en dicho sentido sufren la corteza de la tierra y los objetos adheridos á ella. Mas para esto sería menester un punto fijo independiente de los movimientos de la tierra ó cuyo movimiento tuviese con el de ésta una relación fija y fácil de hallar. En los seismómetros ordinarios y seismógrafos de péndulo, aun en el analizador del R. P. F. Cecchi, dichas condiciones no se verifican y por consiguiente sólo de una manera aproximada pueden indicar la dirección é intensidad de los impulsos terrestres. Los seismógrafos nuevamente ideados, principalmente en el Japón, en los que se utiliza la inercia de los cuerpos para obtener el punto fijo, tampoco las llenan del todo y la razón es porque hasta ahora no se ha encontrado una manera de suspender las masas que deben permanecer fijas tan perfecta, que al moverse las demás piezas del aparato no se produzcan en ellas movimientos del todo incoherentes con los de la tierra, como nos lo ha enseñado la experiencia en los aparatos de esta clase que posee el Observatorio.

Esto supuesto, en las curvas del seismógrafo Cecchi, sólo puede apreciarse el comienzo preciso del temblor sensible y la dirección inicial. Mas en cuanto el plano de la curva comienza á moverse, se combinan de tal modo la dirección del péndulo debida al temblor pero conservada por la acción de la gravedad, la fuerza rotatriz que hace mover el papel y la intensidad de la fuerza séismica, que es muy difícil,

por no decir imposible, determinar en absoluto la influencia que ha ejercido en la curva cada uno de estos elementos. El único elemento que parece constante es la fuerza rotatriz del cilindro que desarrolla el plano de la curva; pero enseña la experiencia que ni aun ésta por efecto de las sacudidas es enteramente regular. Puédese con todo apreciar aproximadamente y de una manera relativa la intensidad y los cambios sucesivos de dirección, los cuales revelan unos como nodos. La principal ventaja de las curvas desarrolladas del seismógrafo Cecchi sobre las que trazan los péndulos ordinarios, consiste en que las primeras representan no sólo los cambios de dirección sino también el momento en que se verifican, mientras que en las primeras solamente pueden apreciarse los cambios, pero no la sucesión y orden con que se han verificado. Esta ventaja de las curvas desarrolladas constituye toda su utilidad, que consiste en saber qué modificaciones sufren en su dirección é intensidad las ondas séismicas procedentes de los distintos focos de la Isla; cuyo conocimiento puede luégo tenerse en cuentra para la construcción de los edificios y el estudio geológico del país, como se verá en el ligero y superficial estudio de algunas de las dos clases de curvas mencionadas.

Curva n. 1, lámina I.—Temblor del 15 de Julio de 1880 á 0^h 53^m a. En esta curva se notan dos direcciones la del 2.° cuadrante y la del primero, como si hubieran entrado en acción dos focos situados en dichos rumbos. El primer impulso, por el punto donde quedó el arito, parece haber sido del 2.° cuadrante, siguiendo luégo las pequeñas oscilaciones del 1.° El foco de este temblor debió estar al SE. de Manila y E. de la Laguna de Bay, pues la región en que los movimientos fueron destructores, forma una pequeña elipse dirigida próximamente de SE. á NO., la cual comprende parte de la provincia de Tayabas, al E. del Banajao, la parte oriental de la provincia de la Laguna y la meridional de los distritos de Morong y la Infanta, pasando apenas por el N. más arriba del paralelo de Manila. Por consiguiente las oscilaciones del NE. que aparecen en la curva deben proceder de desviaciones verificadas en los estribos de la cordillera oriental que se prolonga hacia el N.: en las curvas siguientes tendremos frecuentes ocasiones de ver otros ejemplos de oscilaciones del NE. procedentes de focos del SE.

Curva n. 2, lámina I.—Temblor del 18 de Julio de 1880 á 0^h 40^m p. En esta curva se notan también los mismos rumbos del 2.° y 1.^er^ cuadrante, pero aparece otro muy fijo del E. y luégo todos los demàs desde el N. al S. por el E., debidos al movimiento vertiginoso resultante de los movimientos horizontales y verticales combinados; pues estos últimos fueron en este temblor de mucha amplitud, mientras que en el anterior tuvieron muy poca. La zona epicéntrica del temblor del 18 forma un largo elipsoide dirigido de SSE. à NNO. à lo largo de la cordillera oriental desde Tayabas hasta Nueva Vizcaya y el distrito del Príncipe, atravesando las provincias de la Laguna, Manila y Bulacán y el distrito de Morong. La forma prolongada y el rumbo de la región focal explican suficientemente todas las direcciones orientales de la curva sin necesidad de suponer multiplicidad de focos. La caída del arito indicador del primer impulso hacia el NO., indica que los primeros impulsos fueron del SE.; el orden de los siguientes es imposible determinarlo y por lo mismo también la propagación del impulso en el mismo foco, si en realidad éste era prolongado.

Curva n. 3, lámina I.—Temblor del 20 de Julio de 1880 á 3^h 40^m p. En esta curva, como en las anteriores, los primeros impulsos parecen ser del SE., siguiendo luégo, no sabemos con qué orden, oscilaciones del ESE., E., NE. y SE., siendo estas últimas las de mayor amplitud. La pequeña área de máxima intensidad de este temblor comprende la orilla occidental de la laguna de Bay, desde el Maquiling hasta Manila, y la parte extrema meridional del distrito de Morong, principalmente los terrenos que se internan en la laguna citada. De lo cual se deduce que el foco encerrado en dicha área estaba también al SE. respecto de Manila, pero bastante cercano y sin obstáculos intermedios conocidos que impidiesen las ondas directas; sin embargo nótanse también en las curvas los rumbos E. y NE., indicando no nuevos centros de vibración sino las oscilaciones llamadas transversales.

Curva n. 4, lámina I.—Temblor del 20 de Julio de 1880 á 10^h 40^m p. Sólo se

S. y SSE. de Manila. Ya hemos notado otras veces que las oscilaciones, cuando el foco se halla hácia el S., se inclinan al E., siendo generalmente de este rumbo los primeros y los principales movimientos que se perciben en Manila.

Curva n. 7, lámina II.—Desde el principio del temblor hasta los 30' pare-

pero bastante cercano y sin obstáculos intermedios conocidos que impidiesen las ondas directas; sin embargo nótanse también en las curvas los rumbos E. y NE., indicando no nuevos centros de vibración sino las oscilaciones llamadas transversales.

Curva n. 4, lámina I.—Temblor del 20 de Julio de 1880 á 10^{h} 40^{m} p. Sólo se

notan oscilaciones del E. y NE., como si el foco se corriese al N., lo cual parece indicar también la curva n. 5 del temblor del 25 en la que solamente se notan oscilaciones del NE.

Curva n. 1, lámina II.—Después de 10ˢ de movimientos casi imperceptibles, nótanse algunas oscilaciones pequeñas directas ó normales del ONO., á las cuales siguen luégo las transversales del SSO. que van aumentando su amplitud hasta después de los 20ˢ en que vuelven á notarse las normales del ONO. hasta el fin. Del temblor á que esta curva corresponde sólo se recibió aviso de Punta Santiago, S¼SO. de Manila, donde se notaron oscilaciones de N. á S. En Manila hubo movimiento vertical de poca intensidad. El foco de este temblor parece debió estar hacia el S. de la vecina cordillera de Mariveles, desde la cual, según veremos, fácilmente se comunican las vibraciones hacia el S.

Curva n. 2, lámina II.—Empieza con ligeras oscilaciones del SSO., las cuales aumentan considerablemente de amplitud á los 10ˢ, pasando luégo al E., SE., SSE. y por último al SE. de nuevo. El foco de este temblor debió estar hacia el SSO. ó SSE. en el grupo de conos volcánicos del sistema de Taal y Maquiling: las observaciones que en otro lugar se citan no concuerdan bastante para poder determinar más precisamente su posición. Las direcciones SSO. y SSE. corresponden aproximadamente á la posición del foco, mas no así las del E. y SE., que deben ser las transversales pero algo perturbadas.

Curva n. 3, lámina II.—Después de 15ˢ de movimientos casi imperceptibles, nótanse oscilaciones de OSO. á ENE.; ántes de los 25ˢ cambian al N. y NO. en el cual rumbo permanecen hasta los 50ˢ. Por las notas recibidas sobre este temblor se ve que el foco estuvo cerca hacia los montes de Zambales, NO. de Manila.

Curva n. 4, lámina II.—Comienza con movimientos crecientes del 1.° al 3.ᵉʳ cuadrante muy inclinados al E., los cuales cerca de los 10ˢ pasan á ser de N. á S., volviendo luégo al ENE.: cerca de los 30ˢ toman de nuevo la dirección N-S. terminando por fin en la de E. á O. El foco de este temblor demoraba al N. de Manila hacia el nudo central llamado el gran Caraballo: los primeros movimientos sin embargo nos vinieron por el 1.ᵉʳ cuadrante, á los cuales siguieron los de N. á S. Esto indica tal vez que los directos encontraron mayor dificultad en su propagación por tener que atravesar terrenos más heterogéneos, mientras que los del ENE. lo pudieron hacer hasta muy cerca de Manila por los macizos orientales que son la continuación del Gran Caraballo, explicándose así su mayor velocidad.

Curva n. 5, lámina II.—Desde el principio nótanse rápidas oscilaciones del 4.° al 2.° cuadrante pero muy inclinadas al SSE.; luégo se separan de este rumbo y se acercan al ESE., vuelven de nuevo al SSE. y S., y otra vez al ESE. alternando. Este temblor tuvo su centro en Albay, SE¼E. de Manila; las oscilaciones en Manila sin dejar nunca el segundo cuadrante vemos que alternativamente venían del SSE. y ESE. Fijándonos en las condiciones de los terrenos que separan á Manila de Albay, observamos que en primer lugar dichos terrenos son muy accidentados, constituyéndolos distintas formaciones volcánicas; en segundo lugar que no lejos de Manila, hacia la misma dirección SE¼E., existe la gran laguna de Bay, la cual puede constituir no solamente solución de continuidad, sino verdadera laguna en las formaciones geológicas. Si así fuese, se comprenderían fácilmente los rumbos ESE. y SSE., pues las vibraciones llegarían á Manila bordeando la laguna, ya por el N. ya por el S.

Curva n. 6, lámina II.—Durante los 7.ˢ primeros únicamente se notan oscilaciones muy pequeñas de dirección dominante del ESE , las cuales se hacen bien perceptibles á los 8ˢ; á los 22ˢ se inclinan al SE. y al fin al SSE. Aunque las observaciones de este temblor no son bastante precisas para fijar bien la posición del foco, sin embargo parece que debe estar en los grupos volcánicos del S. y SSE. de Manila. Ya hemos notado otras veces que las oscilaciones, cuando el foco se halla hácia el S., se inclinan al E., siendo generalmente de este rumbo los primeros y los principales movimientos que se perciben en Manila.

Curva n. 7, lámina II.—Desde el principio del temblor hasta los 30ˢ pare-

cen alternar las oscilaciones del 1.° y 2.° cuadrante; pero á los 30ˢ auméntase notablemente su intensidad fijándose en el segundo cuadrante aunque sin dejar de inclinarse ya al E. ya al S. Las observaciones de este temblor hacen sospechar que entraron en acción dos focos á un mismo tiempo; uno muy cercano del NE. de Manila y otro de Camarines, siendo el último el que mayor intensidad desarrolló.

Curva n. 8, lámina II —Comienza con oscilaciones del SE.; á los 10ˢ pasan á ser del NE. y hacia los 14ˢ del S. volviendo luégo al SE. y SSE. hasta el fin. Este temblor fué muy parecido al anterior; de los datos recogidos parece deducirse que entraron también en acción el foco cercano del NE. y el de Camarines mostrando este último mucha mayor energía. La explosión del foco del NE., si es que en realidad existe, debió ser menor y más superficial que en el anterior, pues el movimiento trepidatorio fué insignificante. El suponer dos centros de acción no es sin embargo, como hemos indicado ya ántes, (curvas n. 1 y 2, lámina I.) la explicación más obvia; pues las observaciones que hacen sospechar dicha multiplicidad son de estaciones enclavadas en los estribos de la cordillera oriental, á lo largo de la cual deben propagarse fácilmente las oscilaciones del SE., conservando en ella mayor energía que en los puntos situados fuera de las formaciones de dicha cordillera, por más que disten menos del foco.

Curva n. 9, lámina II.—Al principio por largo rato el movimiento oscilatorio es apenas perceptible; cerca de los 10ˢ nótase una oscilación del ONO., después de la cual el péndulo sigue oscilando del NO., hasta el fin del temblor. El foco parece estar en la cordillera llamada de Zambales, que principia en Mariveles y termina en el golfo de Lingayén. No hubo en Manila movimientos trepidatorios; las ondulaciones llegaron con una pequeña desviación al NE., cosa observada otras veces en las oscilaciones procedentes del 4.° cuadrante.

Curva n. 10, lámina II.—Hasta los 14ˢ solamente se notan oscilaciones casi imperceptibles del NO ; sigue una oscilación brusca del NO. y otra al parecer del ONO., volviendo después á oscilar del NO. con gran amplitud; hacia los 20ˢ algunas oscilaciones parecen inclinarse algo al NNO., pero á los 25ˢ vuelven al NO. aumentando aun más su amplitud. Este temblor tuvo el foco en la misma cordillera occidental de Zambales, como el anterior, y en los rumbos de las oscilaciones se notan los mismos cambios que en aquel Por las observaciones recibidas se ve que tanto en este como en aquel temblor los movimientos del suelo tuvieron gran fuerza en Taal y otros puntos cercanos, constituyendo aparentemente una segunda pequeña área de máxima intensidad: este fenómeno puede indicarnos que los macizos del Taal y los que limitan la Isla por el SSO. y SO. de Manila están en relación directa con las cordilleras del O. y NO., siendo el Corregidor y los demás islotes situados en la entrada de la bahía, como eslabones de dicha cadena montañosa.

Curva n. 11, lámina II.—Desde el principio al fin nótanse oscilaciones regulares del 3° al 1.ᵉʳ cuadrante, las cuales ora se inclinan al SO., ora al OSO. Los rumbos indicados colocan el foco de este temblor hacia la cordillera de Mariveles, OSO. de Manila; lo indudable es, que estaba cerca de Manila, pues se percibieron frecuentes repeticiones, no sentidas en otros puntos más que en Balanga, pueblo de la falda de Mariveles.

Curva n. 12, lámina II.—Las primeras oscilaciones perceptibles se notan hacia los 4ˢ, en una dirección muy próxima al N. en la cual permanecen hasta que cerca de los 10ˢ se inclinan algo al NO.; vuelven luégo al rumbo N. hasta los 30ˢ, tomando por fin la dirección NNO. Los precedentes rumbos y las observaciones que se recibieron de otros puntos, colocan el foco hacia el N. cerca del núcleo central de las cordilleras de Luzón conocido con el nombre de Gran Caraballo, situado al N. de Manila.

Curva n. 13, lámina, II.—Después de oscilaciones irregulares de muy poca intensidad, siguen á los 8ˢ movimientos perceptibles del ENE. los cuales, después de pocas oscilaciones del NE., pasan á ser del S. y SSE. alternativamente; á los 30ˢ nótanse de nuevo algunas pocas oscilaciones del NE., volviendo luégo al S. y SE. El foco de este temblor estaba al SE. en Camarines: las oscilaciones vemos que

sufren alternativamente los mismos cambios observados en la curva núm. 5, debiendo éstos por consiguiente atribuirse à las mismas causas perturbadoras.

Curva n. 14, lámina II. Las primeras oscilaciones perceptibles son del ESE. las cuales luégo pasaron al SE. y S.; á los 20ˢ vuelven á pasar al SE. y por último otra vez al S. Las numerosas observaciones de este temblor parecen indicar que el foco estaba hacia el S. de Manila. La desviación de las oscilaciones al E. se notó ya en las curvas n. 2 y 6. En las indicadas observaciones también se ve que el temblor tuvo fuerza extraordinaria con movimientos trepidatorios, en Balanga, Bacolor y S. Fernando (Pampanga), pueblos situados cerca ó en las mismas estribaciones de la cordillera de Zambales, lo cual, si no queremos suponer una acción simultánea de dos focos, confirmaría lo dicho al tratar de la curva n. 11, pues allí notamos gran intensidad en Taal cuando el foco se hallaba en las cordilleras del O. y ONO., y aquí gran intensidad en los puntos vecinos á dicha cordillera hallándose al parecer el foco hacia Taal, lo cual á la vez explica los pequeños movimientos del ONO.

Curva n. 15, lámina II.—Comienza con pequeñas oscilaciones del SSO.; á los 6ˢ los movimientos dejan de ser regulares y se notan distintas direcciones dominando al parecer la de SSE.: después de 10ˢ empieza una serie de oscilaciones amplias y en todos sentidos, efecto del movimiento rotatorio que cesa poco ántes de los 30ˢ, continuando las oscilaciones regulares del SSE., las cuales pasan al SSO. y por último al O. Este temblor que, según indica la curva, desarrolló en Manila mucha fuerza, tuvo su foco en el grupo volcánico de Taal. Las sacudidas verticales fueron en Manila de mucha intensidad. De la desviación de las oscilaciones al 2º y aun al 1.er cuadrante hemos hablado ya otras veces al tratarse de temblores procedentes de Taal.

§ III. Dirección dominante de los temblores en Manila

Los datos del catálogo anterior representan sólo las oscilaciones de mayor amplitud de los temblores registrados en el Observatorio con los seismómetros ordinarios hasta el año 1882 y con el seismógrafo Cecchi desde el 82 en adelante. De ellos hemos deducido las direcciones dominantes de la manera que suele practicarse con las corrientes atmosféricas, reduciendo á 16 los 32 rumbos de la rosa de los vientos. El resultado final obtenido está representado en la adjunta tabla I. y es idéntico con el que se obtiene tomando sólamente las oscilaciones registradas hasta el año 82 con el seismómetro ordinario colocado en sitio diferente, dentro de la Ciudad y en condiciones distintas de instalación.

Tabla I

Rumbos.	Oscilaciones.	Rumbos.	Oscilaciones.	Rumbos.	Oscilaciones.	Rumbos.	Oscilaciones.
N.	19.5	E.	31	S.	5	O.	3.5
NNE.	26	ESE.	4	SSO.	5	ONO.	7.5
NE.	33	SE.	12.5	SO.	13	NO.	16.5
ENE.	26.5	SSE.	16.5	OSO.	5.5	NNO.	10.5
1.er Cuadrante.	105.0	2.º Cuadrante.	64.0	3.er Cuadrante.	28.5	4.º Cuadrante.	38.0

Según este resultado, al cual sin embargo sólo damos por ahora, como á todos los demás, un valor probable, el punto del horizonte de donde más frecuentemente pro-

ceden las oscilaciones séismicas que se perciben en Manila está en el primer cuadrante, desde el E. al NNE.; siguen luégo por su orden el N., SSE. y NO., el SE. y SO.; mientras que los puntos menos peligrosos parecen ser el O., ESE., S., SSO., OSO., y ONO. Á serias consideraciones se presta este orden de rumbos, si se atiende á la posición topográfica que ocupa el terreno de Manila. Basado éste sobre la toba volcánica procedente de los volcanes del S, mediante una potente capa de aluvión que desde la Pampanga se extiende hacia el Sur bordeando la parte oriental de la bahía de Manila, confina por el expresado primer cuadrante con los primeros estribos de la cordillera del E., la cual sirve de lazo de unión entre los sistemas montañosos del N. y del SE. de la Isla: al occidente tiene la gran bahía y al ESE. próximamente la extensa laguna de Bay. Sería de suma importancia el poder comprobar dicho resultado con datos recogidos de las ruinas causadas por los terremotos que más desastrosos han sido para Manila; mas desgraciadamente nosotros carecemos por completo de ellos.

Las observaciones suministradas por las curvas seismométricas puede decirse que explican el resultado hallado, pues hacen ver del modo más evidente las desviaciones sufridas por las ondas séismicas ántes de llegar á Manila. Las que proceden de focos del NNO. y N. se desvían hacia el 1.^er^ cuadrante así como también algunas del SE.; las de este rumbo y las del ESE. y S. se inclinan al SE. y SSE.; por último las del ONO., O. y OSO. llegan transformadas en oscilaciones del SO. Acerca de las causas que en cada caso particular pueden ejercer alguna influencia para producir tales desviaciones, nos hemos permitido hacer las indicaciones que se nos han ofrecido con sola la vista de la situación topográfica de Manila, las cuales por consiguiente no deben mirarse en manera alguna como deducciones científicas seguras, pues para esto no tenemos datos suficientes.

C. 11 - 18 de Noviembre de 1885 - 2h 37m 57s a.

C. 12 - 19 de Noviembre de 1885 - 9h 31m 5s p.

C. 13 - 21 de Mayo de 1886 - 0h 18m 6s p.

C. 14 - 2 de Agosto de 1886 - 3h 58m 57s a.

N

C. 15 - 26 de Mayo de 1889 - 2h 23m 13s a.

10s

0s

CAPÍTULO OCTAVO

Caracteres de los temblores filipinos y fenómenos que los acompañan

---

El Archipiélago Filipino hállase situado en medio de la prolongada línea de volcanes que corre próximamente paralela á las costas del Continente Asiático. La acción volcánica se revela en él no sólo por multitud de conos, de los cuales algunos, como el Mayón, todavía dan de cuando en cuando muestras de su actividad con imponentes erupciones de ardiente lava, sino también por las rocas de origen volcánico reconocidas casi en todos los montes de Filipinas y más aun por el número exorbitante de manantiales termales repartidos por todas las provincias é islas del Archipiélago. Por esta razón no cabe la menor duda que en general los terremotos filipinos pertenecen á la categoría de los llamados volcánicos. Así en efecto lo demuestra la experiencia; pues son en gran número los temblores en que se ve á las claras, ya su inmediata dependencia de las manifestaciones volcánicas, ya su íntimo enlace y relación con los cambios principalmente térmicos de los manantiales ántes referidos.

Fuera de lo dicho, que propiamente se refiere á su origen, ninguna particularidad hemos observado en ellos que los distinga de los que suelen sentirse en los demás puntos del globo. En primer lugar el área de acción de cada temblor ofrece infinita variedad no siendo siempre proporcional á su fuerza, pues se da el caso de ser muy suaves temblores que se hacen sentir en gran parte del Archipiélago y muy fuertes otros, cuya área de acción es relativamente muy reducida. Los terremotos violentos unas veces se han presentado después de repetidos movimientos del suelo de escasa importancia y otras, las más, como de improviso sin precederles oscilación alguna perceptible; pero generalmente á todos ha seguido una serie de pequeñas sacudidas que ha durado más ó menos tiempo. El número de oscilaciones que constituyen el temblor, y la duración, tanto individual de cada una, como del conjunto, es también muy varia. Con frecuencia se observa en las curvas trazadas por los seismómetros de Manila, que los movimientos van en aumento desde el principio del temblor no llegando á las veces á ser perceptibles hasta 10 y aun más segundos después que el aparato ha comenzado á funcionar.

Pasando ya á los fenómenos que podemos llamar concomitantes por acompañar siempre á los temblores de alguna intensidad, el primero que se nos ofrece es el ruido que suele preceder inmediatamente á las oscilaciones terrrestres ó percibirse á la par y aun alguna que otra vez inmediatamente después. Este ruido semeja unas veces detonaciones parecidas á cañonazos, otras los truenos de lejana tormenta, otras ráfagas de viento huracanado y algunas el chirrido de los escapes de vapores comprimidos. Los capítulos precedentes ofrecen múltiples ejemplos por los cuales se ve que en Filipinas, como en todas partes, apenas se siente temblor de importancia que no vaya

acompañado de semejante fenómeno, muy comprensible mirado así como en globo, cualquiera que sea la teoría que acerca de las causas de los temblores se adopte, pero sin explicación completa aun hoy día después que tantos talentos privilegiados se ocuparon del asunto, si se atiende á que en general precede inmediatamente al movimiento de la tierra. Numerosos son en este Archipiélago los casos en que este ruido ha servido de avisador infalible de las siguientes vibraciones terrestres. Buenos testigos de ello son los habitantes de Surigao (Mindanao), Nueva Vizcaya (Luzón), Dávao (Midanao) y Albay (Luzón). Por lo que toca al ruido semejante á una ráfaga de viento, no hay duda que alguna de las veces que se ha percibido en este Observatorio procedía del movimiento de los árboles y de las vecinas casas de caña y nipa. Se ha asegurado más de una vez haberse oído ruidos semejantes á escape de vapor y aun al que produce la ebullición de los líquidos: sólo citaremos entre otros puntos, á Albay (Luzón) y Zamboanga (Mindanao).

Otro fenómeno que acompaña frecuentemente á los movimientos del suelo es el desprendimiento de ciertos olores extraños parecidos á veces al de gases sulfurosos ó al del ozono. Semejantes olores se han percibido en casi todos los temblores fuertes, sobre todo, si han llegado á abrirse grietas en el terreno y salido de ellas agua y arena. De Cottabato (Mindanao) aseguran que con ocasión de los destructores terremotos del 71 se percibía un olor terroso que trastornaba la cabeza causando náuseas y mareos.

También se ha observado, principalmente en el río Pásig que atraviesa la Ciudad de Manila, otro fenómeno singular que ha precedido á varios temblores importantes. Frecuentemente se han visto levantarse del fondo del río, ya burbujas grandes de gases, ya también pedazos de fango que al llegar á la superficie reventaban, mostrando contener gases encerrados. Cuando semejante fenómeno ocurre durante el temblor, puede atribuirse á que con las vibraciones del fango del fondo de las aguas pueden salir más fácilmente los gases que en su seno se desarrollan por la descomposición de las materias orgánicas y aun se explica también el desprendimiento de pedazos del mismo barro y su ascensión á la superficie. Mas cuando se verifica, como ha sucedido varias veces en Manila y en otros puntos, algunas horas ántes de percibirse el temblor, debe explicarse, bien suponiendo vibraciones del suelo imperceptibles para los sentidos, bien, conforme á teorías corrientes, por la emisión de gases interiores, los cuales aun ántes de adquirir la tensión necesaria para conmover le corteza terrestre, pueden salir por los puntos de menor resistencia, cuales son los ríos, que indican comunmente fallas geológicas.

CAPÍTULO NOVENO

Su repartición geográfica

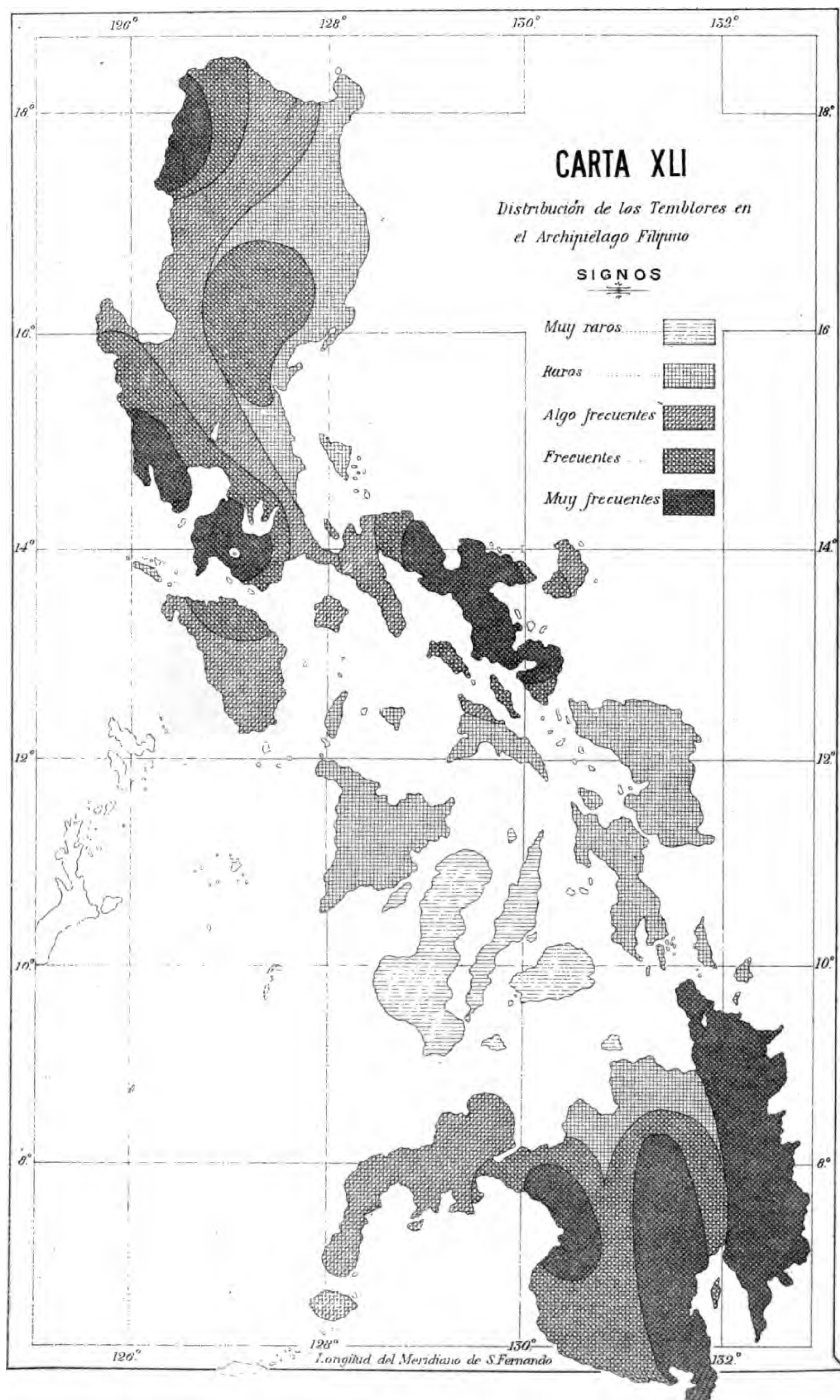
Excusado es decir que siendo tan deficientes los datos de que podemos disponer, es de todo punto imposible presentar valores absolutos aun de los diez últimos años en que, como dijimos en otro lugar, las estadísticas anuales comienzan á ser completas. Por esta razón, en lugar de representar por medio de cifras, como suele hacerse comúnmente, la seismicidad de las diversas regiones del Archipiélago Filipino, hemos preferido, después de estudiados detenidamente los datos que figuran en los anteriores capítulos, emplear signos que indiquen la frecuencia relativa de los temblores en cada una de ellas. Por lo que hace á la isla de Luzón, juzgamos que la repartición hallada debe distar poco de la verdadera, si no es que exceptuamos las regiones extremas orientales y algunos distritos centrales del N., de donde apenas hemos encontrado datos, ya por estar poco poblados, ya también por la dificultad que ofrecen las comunicaciones con el resto de la Isla y con la Capital; de lo que se sigue como consecuencia natural, la falta de personas que se interesen por los adelantos de la Ciencia dando parte de los fenómenos séismicos. Casi por idénticas razones sólo debe darse un valor probable á la repartición hallada para las islas Bisayas y Mindanao; pues todos los datos que de ellas subsisten se refieren casi exclusivamente á las capitales, y siendo algunas de bastante extensión, no puede con seguridad aplicarse á toda la isla el valor hallado para algunos puntos determinados.

Esto supuesto, con los datos que figuran en los catálogos hemos formado la carta XLI atendiendo no al número de temblores exclusivamente, sino también á su intensidad.

En ella se ve que en Luzón las provincias de mayor seismicidad son las de Ilocos, Zambales y Bataán, Nueva Vizcaya y parte de la Nueva Écija, Batangas, Cavite y Manila, parte de la Laguna y Tayabas, extremo N. de la isla de Mindoro, ambos Camarines y Albay, la isla de Panay en las Bisayas y los distritos de Surigao, Dávao y Cottabato en la isla de Mindanao. Debemos sin embargo advertir que la seismicidad de esta isla generalmente se ha deducido de menor número de años que la de los otros puntos por no haberse encontrado apenas dato alguno anterior al año 1871 en que los Padres Jesuítas tomaron á su cargo las misiones de dicha región.

Esta repartición concuerda generalmente con las principales regiones volcánicas del Archipiélago más conocidas hasta ahora. Nosotros sospechamos que en Luzón las regiones de mayor seismicidad son las que comprenden los diversos sistemas de cordilleras de la Isla: sin embargo la repartición que resulta de los datos que preceden no concuerda del todo con esta nuestra sospecha, tal vez por ser escasísimos los datos de los distritos centrales del N. y de los orientales enclavados en las cordilleras. Nuestra opinión se funda en el hecho observado muchas veces, como puede verse en las cartas séismicas, de tener cada foco un área preferente, por la

cual las oscilaciones que de él proceden se propagan de un modo particular. Así por ejemplo los movimientos procedentes de los focos de Camarines y Albay, se sienten mucho más á lo largo de la cordillera oriental hasta la provincia de Nueva Écija que en la parte occidental de la provincia de Tayabas y en las de Batangas y Manila; los que proceden del sistema volcánico del Taal, se propagan principalmente hacia la isla de Mindoro por el S., y por el N. á lo largo de las cordilleras occidentales representadas por las de Mariveles y Zambales; las del foco del centro, que llamaremos foco de Nueva Vizcaya, se extienden también fácilmente por la cordillera oriental hasta la Laguna y Tayabas y, como es de suponer, por los distritos centrales del N., hacia los cuales se propagan también las oscilaciones procedentes de un foco importante que parece existir al NO. de la Isla. En la isla de Mindanao se verifica casi lo mismo con las oscilaciones del foco que llamaremos de Surigao, las cuales se propagan preferentemente á lo largo de la costa oriental. Como el estudio de los focos debe ser objeto de otro trabajo particular, nos contentamos ahora con estas ligeras indicaciones que sin embargo no hemos querido dejar de hacer, á pesar de no habernos conformado del todo con ellas al trazar la carta XLI.



CARTA XLI
Distribución de los Temblores en el Archipiélago Filipino
SIGNOS
Muy raros
Raros
Algo frecuentes
Frecuentes
Muy frecuentes
126°
128°
130°
132°
18°
16°
14°
12°
10°
8°
Longitud del Meridiano de S. Fernando

De esta tabla resulta un promedio de 46 días de temblor por año ó, lo que es lo mismo, 4 días mensuales; cifra no pequeña ciertamente tomando por tipo el día de temblor tal como lo entendemos nosotros. La misma tabla hace ver que el número de días de temblor de los distintos años del decenio que consideramos es más elevado en los tres primeros 1880, 81 y 82, que pueden considerarse como un período de máxima actividad; el máximo principal del decenio corresponde al año 1881 y el mínimo al 1886.

Si de la frecuencia pasamos á considerar la intensidad de los temblores filipinos, nos convenceremos de que este Archipiélago tiene por desgracia, como decíamos arriba, un lugar muy preferente entre las regiones más castigadas. Para mayor claridad hemos dividido los temblores del catálago general en tres categorías: temblores destructores, temblores fuertes y temblores ligeros; entendiendo por destructores lo que el mismo vocablo indica; por fuertes, aquellos que causan alarma general en el vecindario, obligándole á salir fuera de las casas á poco que dure el temblor, y producen el movimiento y caída de objetos ligeros, derrame de líquidos y pequeños desconchados; y por ligeros los restantes. Siguiendo esta clasificación hemos formado la adjunta tabla, cuyos resultados sólo tienen un valor probable; pues en primer término figuran en ella como ligeros los temblores cuya intensidad no nos consta; y por otra parte la relación 0.5 entre los temblores fuertes y ligeros ha de resultar necesariamente exagerada por no tenerse noticia de los años anteriores al 65 más que de los terremotos destructores ó muy fuertes. El promedio de dicha relación que arroja el decenio 1880-89 es 0.4, el cual aunque debe acercarse más al verdadero, lo juzgamos todavía exagerado; los valores mensuales siguen idéntica marcha y por esta razón no los ponemos aquí.

Tabla III

Intensidad / Mes	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Sumas
Destructores. . .	5	5	2	2	4	3	8	6	3	3	6	5	52
Fuertes	21	18	34	14	21	14	27	27	30	22	21	21	270
Ligeros	52	63	56	45	64	56	47	73	73	58	56	52	695
Valor $\frac{F+D.}{L.}$ . .	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.3	0.8	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
Sumas	78	86	92	61	89	73	82	106	106	83	83	78	1017

De esta tabla se desprende que desde el año 1599 se han experimentado en estas Islas 52 temblores destructores por lo menos, lo que representa un intervalo de cinco años entre cada uno; este espacio de tiempo se reduce á solos tres años, si se tienen en cuenta únicamente los temblores violentos ó destructores ocurridos en el siglo actual. No creemos que esto sea efecto de haber aumentado en el siglo XIX la actividad séismica del Archipiélago, sino de haberse facilitado las comunicaciones y adelantado mucho en la exploración; pues ántes era fácil no tenerse noticia alguna de muchos temblores tal vez violentos, por tener lugar en regiones apartadas y pobladas todavía de infieles, donde por no existir edificio alguno, no sólo de mampostería pero ni aun de otros materiales de algún valor y consistencia, sus efectos parecían menos sensibles por reducirse á los producidos en el terreno y en miserables chozas de caña y paja. Buen ejemplo tenemos de esto en el terremoto experimentado en la isla de Mindanao el 21 de Junio de 1893, el cual desarrolló tal fuerza, que, si hubiesen existido en la región epicéntrica edificios grandes y de mampostería, no hubiera quedado de ellos, como suele decirse, piedra sobre piedra: de este temblor sin embargo nadie hubiera tenido conocimiento ó por lo menos no hubiera sido posible formarse idea de su violencia, si hubiese ocurrido no muchos años atrás, cuando estaba aun poblada de infieles sin reducir gran parte de la cuenca del río Agusan, donde tuvo su foco y produjo grandes convulsiones en el terreno. ¡Cuántos, pues, habrán quedado ignorados sólo en los tres siglos trascurridos desde el descubrimiento de estas Islas!

CAPÍTULO UNDÉCIMO

Su repartición anual y horaria

---

§ I. BREVES INDICACIONES SOBRE EL CLIMA DE FILIPINAS

Está generalmente admitido que existe verdadera é intima relación entre los fenómenos atmosféricos y los séismicos, ó en otras palabras, entre la meteorología exógena y endógena. Con todo, el lazo que une estas dos categorías de fenómenos naturales permanece todavía envuelto en gran oscuridad, á pesar de que en estos últimos tiempos con el estudio metódico de los temblores se haya dado un gran paso hacia su conocimiento. Sabidas son ya ciertas circunstancias favorables á las manifestaciones séismicas, pero no se prevé sino muy lejos y como en lontananza el suspirado día de poder formular alguna de las leyes que necesariamente deben regirlas.

Esto supuesto, nadie extrañará que gran parte de los sabios modernos, siguiendo los pasos de Humbolt, miren como conjeturas erróneas sacadas de una inducción incompleta, las señales ó síntomas precursores de temblor, que el vulgo cree ver en la calma atmosférica asfixiante, conocida en nuestra lengua con el nombre de *calma chicha,* en las neblinas que por las tardes suelen empañar el horizonte, en el color rojizo del sol, en cierto aspecto plomizo del cielo, en los cirro-cúmulus que lo cubren cuando se dice que está aborregado, etc. etc. Lo cual sin embargo no quiere decir que semejantes fatídicos prenuncios carezcan de todo fundamento, sino que los hechos que sirven de base á la inducción, ó no son suficientes todavía ó no están bastante comprobados para el caso. En prueba de esto el mismo Humbolt al tratar esta cuestión termina diciendo: «Aunque sea preciso reconocer que los temblores de tierra no son ni precedidos ni anunciados por señal alguna meteorológica por nosotros conocida, no conviene sin embargo rechazar con desdén las creencias vulgares que atribuyen cierta influencia á las estaciones; como al fin de la época de lluvias en los países tropicales, después de una pertinaz sequía, y sobre todo en los cambios de monzón, no conviene, repito, desdeñar semejantes opiniones, fundándose para ello más bien que en sólidas razones en la ignorancia en que nos hallamos de las relaciones que pueden existir entre los fenómenos meteorológicos y los seismológicos.»

Para salir pues de tal ignorancia es necesario todavía hacer acopio de datos precisos y abundantes, lo cual hasta ahora ha sido poco menos que imposible por la

escasez de comunicaciones internacionales, que hacía difícil la observación universal y simultánea de los fenómenos séismicos sobre toda la superficie del globo. Hoy que puede decirse que no hay fronteras para las investigaciones científicas y que son ya contados los países de los cuales no se puedan obtener noticias exactas de los fenòmenos naturales que en ellos tuvieren lugar, ha llegado el momento de poder descubrir, mediante el estudio del conjunto de datos recogidos de todas las partes del globo, la verdadera relación entre las manifestaciones de las fuerzas endógenas y las de las exógenas. Á este fin añadimos aquí la repartición anual de los temblores filipinos, con respecto á los caracteres generales del clima, los cuales ante todo es preciso dar á conocer en pocas palabras.

Situado este Archipiélago dentro de la zona tropical, aunque no participa de los grandes cambios climatéricos que determinan las estaciones de los países templados, con todo la uniformidad no es absoluta, pues en rigor pueden distinguirse tres estaciones durante el año, las cuales se verifican en distintos tiempos, según se trate de las regiones occidentales ó de las orientales. Por lo que hace á la grande isla de Luzón, la primera de dichas estaciones, que es templada y seca para las occidentales y al contrario fria y húmeda para las de levante, comprende los meses de Diciembre, Enero y parte de Noviembre y Febrero; la segunda excesivamente cálida para el centro y costas occidentales, templada y menos húmeda que la primera para las regiones orientales, abraza los meses de Marzo, Abril y Mayo; la última, que dura los meses restantes desde Junio á Octubre ambos inclusive, constituye la estación lluviosa para las regiones del centro y occidente, mientras que es cálida para las de levante, aunque en éstas los aguaceros producidos por los baguios suelen templar algo los rigores propios de la época. De donde resulta para las regiones occidentales un período húmedo que se prolonga de cuatro á cinco meses y otro seco que comprende los restantes, llegando á su mayor rigidez en Abril y Mayo, en que á la sequedad se añade el calor consiguiente á la posición del sol. En las regiones orientales están menos deslindados estos dos períodos, puesto que durante el período caluroso, los fenómenos giratorios que por entonces recorren estos mares determinan en ellas con alguna frecuencia tan abundante precipitación acuosa que casi todos los años da origen á grandes inundaciones, las cuales suelen ocasionar no pocas pérdidas materiales.

En la grande Isla de Mindanao no sucede lo mismo que en Luzón, pues las costas occidentales y meridionales hasta la punta Sarangani gozan de un clima bastante benigno por venir las lluvias mejor distribuidas en el discurso del año; mas en las occidentales se sufren dos estaciones; de muchas aguas una, y extremadamente seca la otra, á causa de no llegar allí sino rara vez la influencia de las depresiones atmosféricas, por hallarse, principalmente desde su mitad hacia el ecuador, fuera de la zona donde éstas suelen formarse.

Las islas intermedias llamadas Bisayas sufren ya más los efectos de los baguios ó huracanes y así participan del clima de Luzón, aunque es algo màs variable en las islas cuyas cordilleras por su poca altura no ofrecen notable resistencia á las dos monzones del NE. y SO.

§ II. REPARTICIÓN ANUAL Y HORARIA

Pasando ya á la repartición anual de los temblores de fecha conocida contenidos en las estadísticas, la tabla III. del capítulo anterior da el siguiente resultado:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Octubre	Nov.	Dic.
78	86	92	61	89	73	82	106	106	83	83	78

Se ve pues que hay durante el año tres máximos correspondientes por su orden de importancia á los meses de Setiembre, Marzo y Mayo y otros tantos mínimos que se verifican en los meses de Abril, Junio y Diciembre. Tomando solamente la serie de temblores del decenio 1880-89 la cual es de más confianza, puesto que no entran en ella los datos incompletísimos, aun desde el año 1865 al 79, se obtiene el siguiente resultado de la tabla II del capítulo precedente, casi idéntico al anterior, pues sólo se diferencia en que el mínimo principal pasa á Junio en lugar de verificarse en Abril, y el segundo máximo á Febrero.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Octubre	Nov.	Dic.
34	43	36	35	39	31	38	43	52	43	35	36

Estos resultados indican que hallándose agrupadas las cifras más altas en los meses de Agosto y Setiembre y correspondiendo otros máximos secundarios á los meses de Febrero ó Marzo y Mayo, los fenómenos séismicos en Filipinas parecen relacionarse con la época de lluvias y con la de mayor sequía. Mas si se tiene en cuenta lo dicho al tratar del clima del Archipiélago, se verá que semejante deducción, por no verificarse dichas épocas ó estaciones extremas al mismo tiempo en todas las regiones, no está bastante fundada y puede inducir á error. Sería, pues, preciso separar los datos recogidos en dos grupos, correspondiente uno á las estaciones occidentales y otro á las orientales, debiendo cada uno dar distinto y aun contrario resultado. Si existe la relación indicada, al grupo de las regiones occidentales correspondería en este caso la repartición hallada hasta aquí, mientras que el grupo de las orientales debería dar un resultado contrario ó por lo menos diferente. La separación absoluta de ambos grupos es de todo punto imposible; pues, siendo generalmente pequeña la extensión de las islas en el sentido de la longitud, apenas hay temblor de alguna importancia que no sea perceptible tanto en las costas occidentales como en las orientales: aumenta la dificultad aun para la isla de Luzón la falta de estaciones en las mismas costas orientales, de modo que sería preciso considerar como tales las del centro y del SE. de la Isla. Por estas razones y por ser reducido el número de temblores de que podemos disponer, nos abstenemos por ahora de hacer dicha separación. Lo único, pues, que á nuestro juicio resulta con claridad de los cuadros precedentes es que los temblores en Filipinas se agrupan en los meses de Julio, Agosto, Setiembre y Octubre en que domina la llamada monzón del SO., durante la cual suelen observarse las más bajas presiones atmosféricas, efecto de los frecuentes temporales ciclónicos que corren por este Archipiélago y los mares vecinos. Así, pues, son aquí los temblores más frecuentes en la llamada monzón del SO. que en la del NE.; más en la estación de aguas que en la templada de Noviembre, Diciembre y Enero. No deja de llamar la atención que tanto en la época lluviosa como en la seca se observe el mayor número de temblores al comenzar el cambio de monzón: en efecto, los máximos de ambas épocas se verifican respectivamente en Setiembre y Marzo, que son precisamente los meses en que las monzones del SO. y NE. comienzan á perder su fijeza inclinándose decididamente la primera al O. y la segunda al E.

El máximo relativo tan fijo en todas las series correspondiente á Mayo, mes en que por las calmas frecuentes es más sofocante el calor y por ser el límite de la monzón boreal ú oriental, la tierra está más seca, parece contradecir lo dicho hasta aquí; sin embargo sugiere otra idea, corroborada además por el hecho de verificarse constantemente el máximo anual en el mes de Setiembre; y es que los temblores quizá se relacionan más bien que con la precipitación acuosa, con las bajas presiones. Efectivamente; las más bajas presiones de la marea anual se observan aquí los meses de Abril y Mayo, mientras que el mínimo debido á los frecuentes huracanes de los meses de Junio á Noviembre se observa por punto general en Setiembre. Esto explicaría porqué el máximo anual de la frecuencia de temblores corresponde en todo el Archipiélago al mes de Setiembre, como podría verse en la serie de las regiones del SE. de Luzón y en otra particular de Surigao (Mindanao.)

Los terremotos destructores y los fuertes siguen, como representa la tabla III puesta más arriba, una marcha algo distinta; pues los primeros tienen el máximo en Julio mientras que el mínimo ocurre en los meses de Marzo y Abril; por el contrario los fuertes presentan el máximo principal en Marzo y otro secundario en Julio verificándose los mínimos en Abril y Junio.

La misma tabla III nos da los siguientes valores de la relación entre los terremotos destructores y fuertes y los ligeros $\frac{F+D}{L}$:

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
0'5	0'4	0'7	0'4	0'4	0'3	0'8	0'5	0'4	0'4	0'5	0'5

El valor mínimo se verifica en Junio y el máximo en Julio y Marzo; de donde se sigue que el mes de Junio, como en la repartición anual le corresponde constantemente un mínimo, es el de menor actividad séismica del año, mientras que los de Marzo y Julio por corresponderles en ambos casos un valor máximo ó medio, pueden considerarse de mucha actividad, no por el número de temblores sino por predominar generalmente los de mayor intensidad. Esto dará más fuerza á la relación que, como veremos, parece existir con los equinoccios y solsticios. Puesto caso que no tratamos de defender ni aun de declararnos partidarios de teoría alguna sobre el particular, creemos que bastan las indicaciones hechas hasta aquí.

Ántes de terminar este capítulo diremos dos palabras sobre la repartición horaria de los temblores, no porque la juzguemos de capital importancia sino por ser en Luzón algo diferente de la observada en muchos otros puntos del globo. En efecto; se cree generalmente y así es cosa admitida por muchos seismólogos que la tierra tiembla más durante la noche que durante el día; pero en Filipinas la relación $\frac{d}{n}$ tiende á la unidad.

De los 1024 temblores del catálogo, sólamente de 889 consta la hora en que tuvieron lugar: con estos, pues, hemos formado la tabla que sigue:

Tabla IV

Mes / Hora	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Set.	Octubre	Nov.	Dic.	Suma
0-1	1	4	4	2	3	3	4	3	6	3	1	1	35
1-2	4	2	5	0	2	1	1	3	5	4	2	4	33
2-3	2	0	3	4	2	0	3	4	6	2	5	4	35
3-4	1	4	2	2	3	0	1	4	7	4	5	8	41
4-5	5	8	7	3	5	0	9	2	3	2	6	3	53
5-6	5	3	2	3	1	5	2	3	2	3	5	3	37
6-7	4	1	2	2	2	2	4	5	6	5	4	1	38
7-8	5	2	3	1	3	3	3	2	0	0	1	3	26
8-9	2	1	4	1	4	1	1	3	4	3	1	3	28
9-10	5	2	3	2	5	1	0	7	4	9	6	5	49
10-11	4	1	1	4	2	1	3	3	5	3	4	1	32
11-12	3	3	2	6	6	3	0	2	7	4	4	2	42
12-1	2	3	5	2	3	3	6	6	1	1	2	2	36
1-2	2	5	5	2	7	1	4	2	4	1	3	3	39
2-3	3	3	6	2	3	5	2	2	3	6	3	1	39
3-4	1	5	0	1	7	4	7	6	6	2	1	0	40
4-5	5	4	4	3	5	1	4	5	5	3	5	1	45
5-6	2	3	3	2	1	3	2	1	2	3	2	6	30
6-7	3	3	2	1	3	3	0	7	0	3	2	0	27
7-8	0	7	2	3	6	4	3	4	3	1	2	2	37
8-9	3	3	2	1	3	4	1	2	5	1	1	6	32
9-10	1	4	1	1	2	3	3	4	6	1	4	1	31
10-11	3	1	5	3	3	2	7	6	4	7	1	4	46
11-12	1	4	4	2	3	5	2	2	4	2	6	3	38

Por ella se ve que el máximo principal tiene lugar entre 4 y 5^h de la mañana y los secundarios de 9 á 10^h de la mañana, de 4 á 5^h de la tarde, y de 10 á 11^h de la noche, mientras que los mínimos ocurren entre 5 y 7^h de la tarde y 7 y 9^h de la mañana, siendo el principal el de 6 á 7 de la mañana. Cuando pueda disponerse de una serie completa de temblores registrados por aparatos automáticos, como se está efectuando en este Observatorio, será posible decir algo más sobre este punto.

CAPÍTULO DUODÉCIMO

Los temblores filipinos y otros fenómenos locales y celestes

§ I. BAGUIOS Y TURBONADAS

Después de lo que queda expuesto en el capítulo precedente, nada ó muy poca cosa puede añadirse acerca de la primera parte del epígrafe de este párrafo; porque es evidente que, resultando una mayor frecuencia de temblores tan marcada en la época de las grandes perturbaciones atmosféricas, muchos de aquellos deben coincidir con el paso de alguno de esos temibles fenómenos giratorios. Fuera de esto no hemos hallado relación alguna con determinado estado atmosférico: entre más de 420 temblores, de los cuales hay algunos datos particulares, solamente hemos encontrado unos 40 en que se advierte haber ocurrido, durante una lluvia abundante, ántes ó después de una tronada tropical, en dias neblinosos y de atmósfera pesada, con cariz siniestro del cielo, etc. etc. Todos los demás pues, habrán ocurrido en tiempos normales y ordinarios, con cielo más ó menos claro, vientos de varia fuerza y dirección, temperatura alta ó media, según la temporada del año y hora en que hayan tenido lugar; á no ser que muchos de los observadores hayán considerado de poca importancia y utilidad el unir á los datos seismológicos, el estado atmosférico y demás fenómenos meteorológicos observados en la época del temblor. Por esto hemos creido necesario redactar un breve resumen de todos los datos que pueden completar una nota de un temblor cualquiera, y distribuirlo con profusión por todo el Archipiélago para que sirva de norma á todos los que se dignen favorecernos con sus observaciones.

Un hecho sin embargo es muy digno de notarse: en el capítulo precedente hemos visto que en la repartición anual de los temblores aparece constantemente un máximo en el mes de Mayo; estudiemos pues las condiciones meteorológicas de este mes. Díjose en el mismo capítulo que el mes de Mayo era considerado como uno de los más calurosos, porque en él suele observarse la temperatura media más elevada y la máxima anual, siendo también el más seco, si consideramos no tanto la precipitación acuosa, que suele ya refrescar algo la ardiente y agrietada superficie del terreno, cuanto la escasa humedad relativa del aire. Por otra parte, ý aqui está lo que más hace al caso, como este mes corresponde á la época de transición ó cambio definitivo de la llamada monzón del NE. á la del SO. y este cambio está caracterizado por el imponente aspecto con que se presentan los fenómenos

eléctricos conocidos con el nombre de turbonadas, en él se verifica el máximo anual en la frecuencia é intensidad de dichos fenómenos. Véase sobre esto el trabajo hecho para el Congreso Meteorológico de Chicago por el R. P. M. Saderra Meta, Director que fué de este Observatorio. Tenemos pues que un máximo de frecuencia de temblores se verifica á la par que la máxima frecuencia y máxima intensidad anual de las tempestades eléctricas, tan magestuosas en estos países tropicales al pasar de la monzón del NE. á la del SO., pero no al pasar de ésta á aquella en el mes de Noviembre.

Este punto merece estudiarse y por esto á la observación de los fenómenos puramente séismicos debe acompañar la de la electricidad atmosférica, corrientes telúricas y magnetismo terrestre, como desde el año 1890 se viene haciendo en nuestro Observatorio. Es realmente cosa singular que apenas haya descripción antigua de algún terremoto en la que no se haga mención de raros fenómenos eléctricos, los cuales aunque no pocas veces se exageran, demuestran sin embargo que las teorías electro-séismicas y magneto-séismicas no son tan nuevas y faltas de fundamento como á primera vista podría parecer á alguno.

§ II. LAS POSICIONES LUNISOLARES Y LOS TEMBLORES

Parece estar fuera de duda que las distintas posiciones del sol en el decurso del año ejercen alguna influencia sobre los temblores filipinos, aumentando ó disminuyendo su frecuencia. En efecto, al tratar en el cap. IX de su repartición anual vimos que se verifica constantemente un máximo en la época de los equinoccios, Marzo y Setiembre; y por el contrario un mínimo en los meses de los solsticios, Junio y Diciembre, si bien el máximo que tiene lugar en Marzo se adelanta cerca de un mes en la serie 1880-89, y además parece ser mucho mayor la influencia del equinoccio de Setiembre que la del de Marzo, por influir sin duda otras causas.

La acción de las diferentes fases de la luna no aparece tan clara y distinta, según lo hizo ya constar el R. P. Faura ante el Congreso Meteorológico de París el año 1889. Para comprobarlo hemos formado con la serie de temblores del decenio 1880-89 las tablas siguientes, que confirman en parte lo dicho por el R. P. Faura.

Dias de la luna.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Número de temblores	15	19	13	23	16	15	17	20	19	21	19	16	19	12	12	7	15	16	14	15	12	16	19	13	10	18	15	17	11	11

Perigeo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Apogeo
25	48	37	35	35	46	30	31	38	26	24	31	38	21

La primera, que contiene la repartición de los temblores en el decurso del mes lunar, hace ver como la ley de Perrey que establece una mayor frecuencia de temblores para las syzigias no se verifica en Filipinas, pues de dicha tabla más bien parace deducirse un mínino que un máximo.

La segunda, en la cual están repartidos los temblores según las 14 partes en que puede considerarse dividido el espacio de tiempo que media entre el perigeo y el apogeo, da ciertamente alguna probabilidad á segunda ley del citado Perrey, según la cual los temblores aumentan al acercarse el perigeo de la luna, mientras

por el contrario disminuyen hacia el apogeo. Pues dividiendo el expresado período en dos partes iguales y sumando los números de temblores correspondientes á cada una, resultan 256 para el perigeo y 209 sólamente para el apogeo. La diferencia no es muy grande y además parece no estar conforme con la ley el corresponder un mínimo á las fechas tanto del apogeo como del perigeo; sin embargo siendo relativamente corto el número de años y de temblores de que nos es dado disponer, creemos que nada bien fundado puede deducirse ni en pro ni en contra de las expresadas leyes.

Con esto damos por terminado el presente capítulo y con él este ligero trabajo, rogando á todas las personas ilustradas del Archipiélago se dignen mandar datos sobre los temblores que ocurran, por pequeños que sean, sirviéndose de las breves instrucciones que se acaban de publicar, persuadidos de que así contribuirán no poco al adelantamiento de la ciencia seismológica.

ÍNDICE

ERRATAS

Página	Línea	DICE	DEBE DECIR
6	23	el peso P	el peso P'
,,	26,29	prisma P'	prisma P
9	37	1, 2, 4, 5	1, 2, 3, 4, 5
15	9	las aguas de	las aguas del
17	23	desde 1559	desde 1599
38	52	nservible	inservible
41	8	Cagayán (Lepanto)	Cayán (Lepanto)
47	7	Nueva Cáceres (Camariues N.)	Nueva Cáceres (Camarines S.)
,,	45	ligero; en Manila	ligero en Manila;
54	56	dá cuenta	hace el que da cuenta
75 T. 285		$10^h\ 45^m$ p.	$10^h\ 45^m$ a.
83	1	Lagunas	lagunas
99	41	echo	techo
,,	53	bajilla	vajilla
110	33	ó la emisión	por la emisión
118	21	relación $\frac{J}{n}$	relación $\frac{d}{n}$



